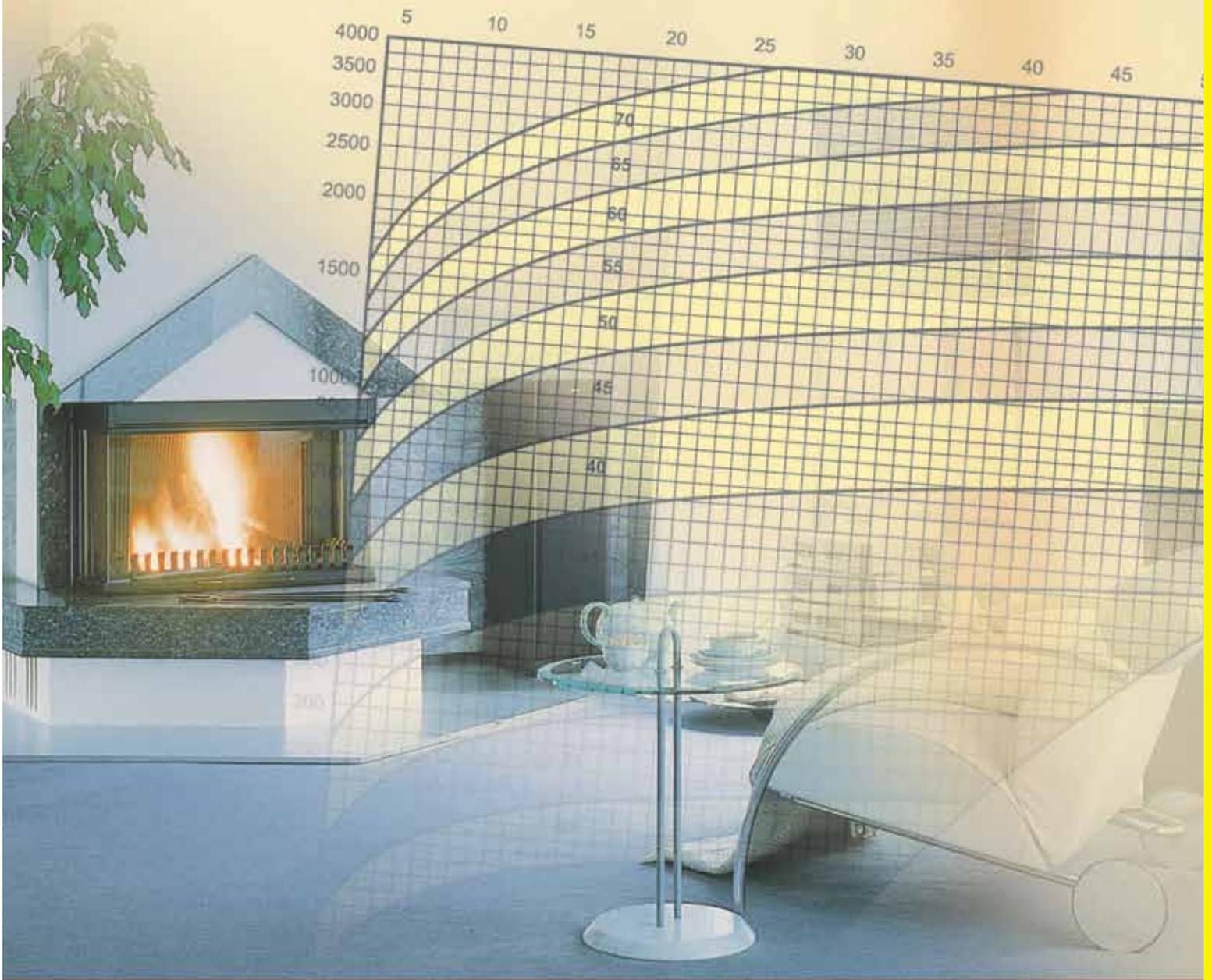




**SCHIEDEL** ДЫМОХОДНЫЕ СИСТЕМЫ

# Schiedel UNI

## Расчёт поперечного сечения



[www.schiedel.ua](http://www.schiedel.ua)



# Расчёт поперечного сечения

Содержание	Страница
Основные положения	1
Выбор диаграммы	2
Исходные данные для подбора индивидуальной дымовой трубы	4
Примеры расчёта	5
<b>Природный газ</b>	
Атмосферные газовые котлы с горелкой без вентилятора	6
Отопительные котлы с естественной тягой и вентиляторной грелкой	11
Отопительные котлы с избыточным давлением в камере згорания и вентиляторной грелкой	14
Конденсационные котлы	20
<b>Жидкое топливо</b>	
Отопительные котлы с естественной тягой и вентиляторной грелкой	22
Отопительные котлы с избыточным давлением в камере згорания и вентиляторной грелкой	24
<b>Твёрдое топливо</b>	
Отопительные котлы с естественной тягой	31
Твёрдое топливо - уголь	32
Твёрдое топливо - дрова	33
Твёрдое топливо - древесные пеллеты	34
Камины с открытой топкой	37
Кафельные печи	39
Опросный лист	40

### Основные положения

#### **Правильно подобранный диаметр обеспечивает безупречную эксплуатацию**

Правильно подобранный диаметр поперечного сечения дымовой трубы является основной предпосылкой для безупречного функционирования любой установки, сжигающей топливо. Соответствующее сечение дымовой трубы вместе с эффективной высотой дымовой трубы должны быть рассчитаны таким образом, чтобы не только преодолеть аэродинамическое сопротивление теплогенератора, но и обеспечить отвод дымовых газов в режиме разрежения через крышу в атмосферу. Использование хорошей изоляции, соответствующей каждому диаметру, обеспечивает сохранение высоких температур дымовых газов в устье дымовой трубы.

#### **Функциональная надёжность и экономичность**

Стремясь обеспечить функциональную надёжность и экономичность работы дымовой трубы, компания Schiedel со стадии проектирования придаёт большое значение правильному расчёту поперечного сечения. В течение многих лет мы предоставляем в распоряжение наших клиентов простые в использовании и надёжные расчётные диаграммы по подбору поперечного сечения дымовой трубы. Чтобы сократить нашим партнёрам затраты времени на трудоёмкие расчёты, эти расчётные диаграммы включают в определённых рамках также аэродинамическое сопротивление соединительных элементов между котлом и дымовой трубой.



### Выбор диаграммы

---

#### Индивидуальная дымовая труба

Отопительные котлы, как правило, подключаются к индивидуальной дымовой трубе. Диаграммы для расчёта поперечного сечения 1.1-7.2 действуют именно для таких случаев.

Для расчёта поперечного сечения дымовой трубы, обслуживающей камин с открытой топкой, необходимо воспользоваться диаграммой 8.1. При определении диаметра дымовой трубы для нагревательной кафельной печи разработана таблица 8.1

#### Выбор диаграммы

Данные диаграммы предназначены для расчёта нечувствительных к влаге, многослойных, проветриваемых дымоходных систем Schiedel UNI, работающих в режиме разрежения.

#### Диаграммы для определения поперечного сечения

Выбор диаграммы для расчёта осуществляется в зависимости от вида используемого топлива, конструктивных особенностей топливоиспользующей установки (атмосферный котёл, котёл с избыточным давлением, горелка с вентилятором или без него), а также температуры уходящих газов.



## Выбор диаграммы

Атмосферные газовые котлы со стабилизатором потока и с горелками без вентилятора (атмосферные горелки)

Температуры дымовых газов		Диаграмма №
от	до	
≥ 80°C	< 100°C	1.1
≥ 100°C	< 120°C	1.2
≥ 120°C	< 140°C	1.3
≥ 140°C	-	1.4

Отопительные газовые котлы с горелками с вентилятором и естественной тягой

Температуры дымовых газов		Диаграмма №
от	до	
≥ 140°C	< 190°C	2.1
≥ 190°C	-	2.2

Отопительные газовые котлы с горелками с вентилятором и тягой на выходе из котла ± 0 Па

Температуры дымовых газов		Диаграмма №
от	до	
≥ 60°C	< 80°C	3.1
≥ 80°C	< 100°C	3.2
≥ 100°C	< 140°C	3.3
≥ 140°C	< 190°C	3.4
≥ 190°C	-	3.5

Конденсационные котлы

Температуры дымовых газов		Диаграмма №
от	до	
≥ 30°C	-	3.6

Отопительные котлы на дизельном топливе с горелками с вентилятором и естественной тягой

Температуры дымовых газов		Диаграмма №
от	до	
≥ 140°C	< 190°C	4.1
≥ 190°C	-	4.2

Отопительные котлы на дизельном топливе с горелками с вентилятором и тягой на выходе из котла ± 0 Па

Температуры дымовых газов		Диаграмма №
от	до	
≥ 60°C	< 80°C	5.1
≥ 80°C	< 100°C	5.2
≥ 100°C	< 140°C	5.3
≥ 140°C	< 190°C	5.4
≥ 190°C	-	5.5

Отопительные котлы на твёрдом топливе

Температуры дымовых газов		Диаграмма №
от	до	
≥ 140°C	< 190°C	6.1
≥ 190°C	-	6.2

Отопительные котлы на древесных пеллетах

Температуры дымовых газов		Диаграмма №
от	до	
≥ 140°C	< 190°C	7.1
≥ 190°C	-	7.2

Камины с открытой топкой

Температуры дымовых газов		Диаграмма №
от	до	
≥ 80°C	< 190°C	8.1

Кафельные печи

Таблица 8.1



## Исходные данные для подбора индивидуальной дымовой трубы

Единицы измерения в соответствии с международной системой

Выбор требуемого поперечного сечения дымовой трубы осуществляется при помощи диаграмм 1.1 - 7.2 в зависимости от номинальной тепловой мощности котла и эффективной высоты дымовой трубы.

Под эффективной высотой понимается расстояние от точки отключения потребителя к дымовой трубе до устья.

Диаграммы построены на основании международной системы единиц измерений (номинальная мощность в кВт, тяга котла в Па).

Пересчёт отдельных единиц измерения в международную систему

1 ккал/час	=	1,16 Вт
1мм в.ст.	=	9,81 Па
1мбар	=	100 Па
1Н/м <sup>2</sup>	=	1 Па
1Вт	=	0,86 ккал/час
1Па	=	0,1 мм в.ст.
1Па	=	0,01 мбар

Исходные данные для диаграмм

При составлении диаграмм с 1.1 по 7.2 использованы следующие исходные данные:

### Термическое сопротивление дымовой трубы

Диаметры 12-20 см ( $1/\lambda$ ) = 0,40 м<sup>2</sup> К/Вт

Диаметры 25-60 см ( $1/\lambda$ ) = 0,65 м<sup>2</sup> К/Вт

**Шероховатость** внутренней поверхности стенки трубы  $r=0,0015$  м

### Соединительных элементов:

Термическое сопротивление ( $1/\lambda_v$ ) = 0,65 м<sup>2</sup> К/Вт

Шероховатость  $r_v=0,001$  м

### Длина соединительных элементов

(Дымоход, дымоотвод) максимум 2,0 м

### Высота соединительных элементов 0,5 м

**Местные сопротивления** поворотов, участков с изменением конфигурации сечения, изменения скорости движения потока в соединительных элементах, а также на входе в дымовую трубу в сумме равны  $\Sigma\xi = 1,8$ .



## Примеры расчёта

### Исходные данные

Примеры основаны на следующих значениях:  
Отопительная мощность 30 кВт, эффективная высота дымовой трубы 12 м, длины соединительных элементов 2 м, 2 поворота на 90°

### Пример 1

#### Топливо - природный газ

Атмосферный газовый котёл с горелкой без вентилятора (атмосферная горелка);  
Температура дымовых газов после стабилизации потока 80°C;  
Требуемое поперечное сечение дымовой трубы по диаграмме 1.1 = 14 см

### Пример 2

#### Топливо - природный газ

Отопительный котёл с горелкой с вентилятором и естественной тягой;  
Температура дымовых газов на выходе из котла - 140°C;  
Требуемое поперечное сечение дымовой трубы по диаграмме 2.1 = 12 см. Могут использоваться котлы с тягой до 11 Па (правая шкала диаграммы 2.1)

### Пример 3

#### Топливо - природный газ

Котёл с избыточным давлением в камере сгорания. Горелка с вентилятором.  
Температура дымовых газов на выходе из котла - 80°C;  
Требуемое поперечное сечение дымовой трубы по диаграмме 3.1 = 12 см

### Пример 4

#### Топливо - жидкое

Отопительный котёл с горелкой с вентилятором и естественной тягой;  
Температура дымовых газов на выходе из котла - 140°C;  
Требуемое поперечное сечение дымовой трубы по диаграмме 4.1 = 12 см. Могут использоваться котлы с тягой до 11 Па (правая шкала диаграммы 4.1)

### Пример 5

#### Топливо - дрова

Отопительный котёл с естественной тягой;  
Температура дымовых газов на выходе из котла - 240°C;  
Требуемое поперечное сечение дымовой трубы по диаграмме 6.1 = 16 см  
Могут использоваться котлы с тягой до 18 Па (правая шкала диаграммы 6.1)

### Пример 6

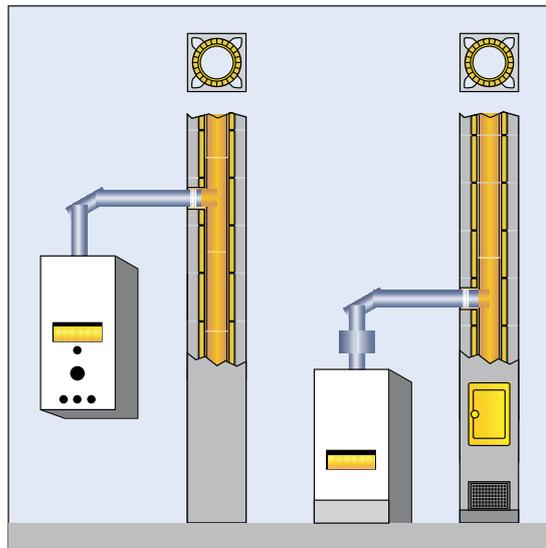
#### Топливо - древесные пеллеты

Отопительный котёл с горелкой с вентилятором и естественной тягой;  
Температура дымовых газов на выходе из котла - 140°C;  
Требуемое поперечное сечение дымовой трубы по диаграмме 7.1 = 16 см  
Могут использоваться котлы с тягой до 18 Па (правая шкала диаграммы 7.1)



## Природный газ Атмосферные газовые котлы с горелкой без вентилятора

Сжигание газа  
в горелках без вентилятора  
(атмосферные горелки)



При использовании этого типа котлов между котлом и дымовой трубой устанавливается стабилизатор потока, основным назначением которого является предотвращение негативного влияния на процесс сжигания газа возможных колебаний тяги в дымовой трубе под влиянием различных погодных факторов. Аэродинамическое сопротивление стабилизатора потока и соединительных элементов преодолевается за счёт тяги, создаваемой дымовой трубой.

Требуемое поперечное сечение дымовой трубы

Температура дымовых газов после стабилизатора потока  $\geq 80^{\circ}\text{C}$  и  $< 100^{\circ}\text{C}$ .

Диаграмма 1.1.

- Температура дымовых газов после стабилизатора потока  $\geq 100^{\circ}\text{C}$  и  $< 120^{\circ}\text{C}$ .

Диаграмма 1.2.

- Температура дымовых газов после стабилизатора потока  $\geq 120^{\circ}\text{C}$  и  $< 140^{\circ}\text{C}$ .

Диаграмма 1.3.

- Температура дымовых газов после стабилизатора потока  $\geq 140^{\circ}\text{C}$ .

Диаграмма 1.4.

Пример

**Топливо - природный газ**

Атмосферный газовый котёл с горелкой без вентилятора

Номинальная тепловая мощность - 30 кВт

Температура уходящих газов после стабилизатора потока -  $80^{\circ}\text{C}$

Эффективная высота дымовой трубы - 12 м

Общая длина соединительных элементов - 2 м, два поворота на  $90^{\circ}$

Результат

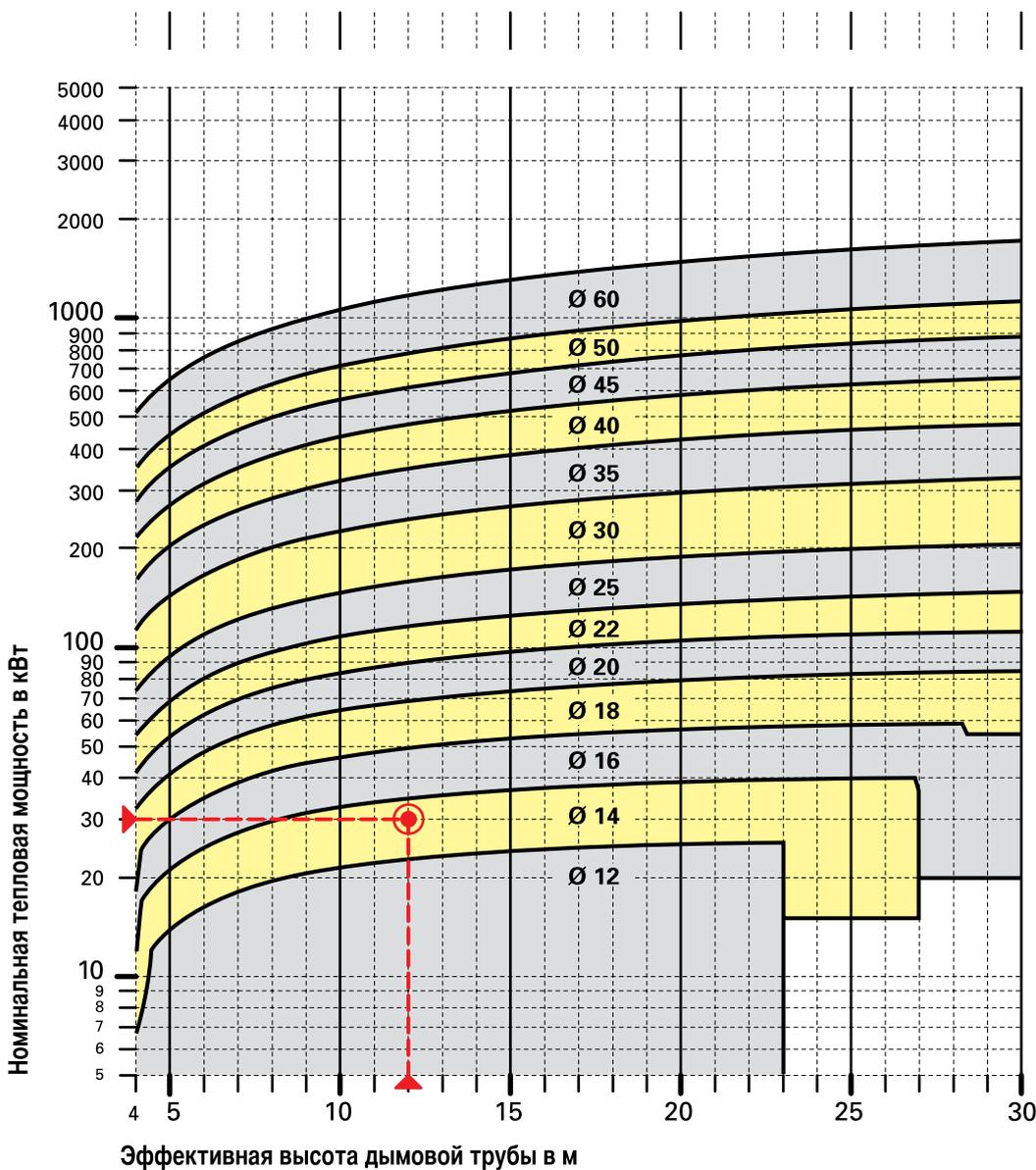
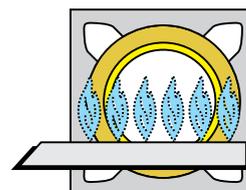
В соответствии с диаграммой 1.1 требуемое поперечное сечение дымовой трубы - 14 см.



**Диаграмма 1.1 Природный газ**

Атмосферные газовые котлы с горелками без вентилятора  
 Температура уходящих газов после стабилизации потока  
 $t_w \geq 80^\circ\text{C}$  и  $< 100^\circ\text{C}$

**80°C**



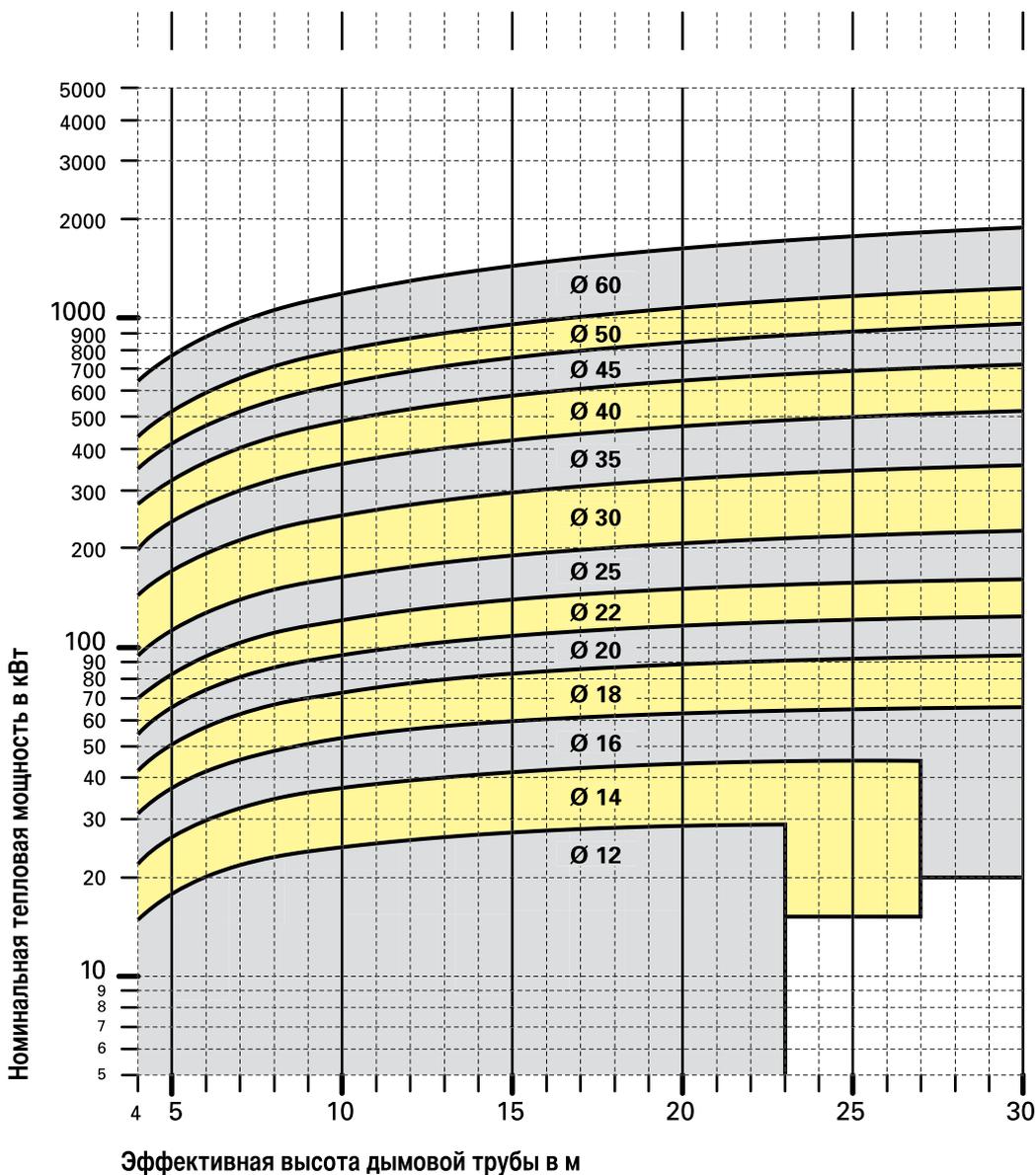
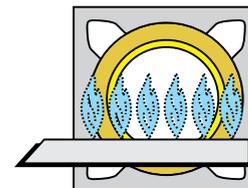
Расчёт по EN 13384 часть 1



### Диаграмма 1.2 Природный газ

Атмосферные газовые котлы с горелками без вентилятора  
Температура уходящих газов после стабилизации потока  
 $t_w \geq 100^\circ\text{C}$  и  $< 120^\circ\text{C}$

# 100°C



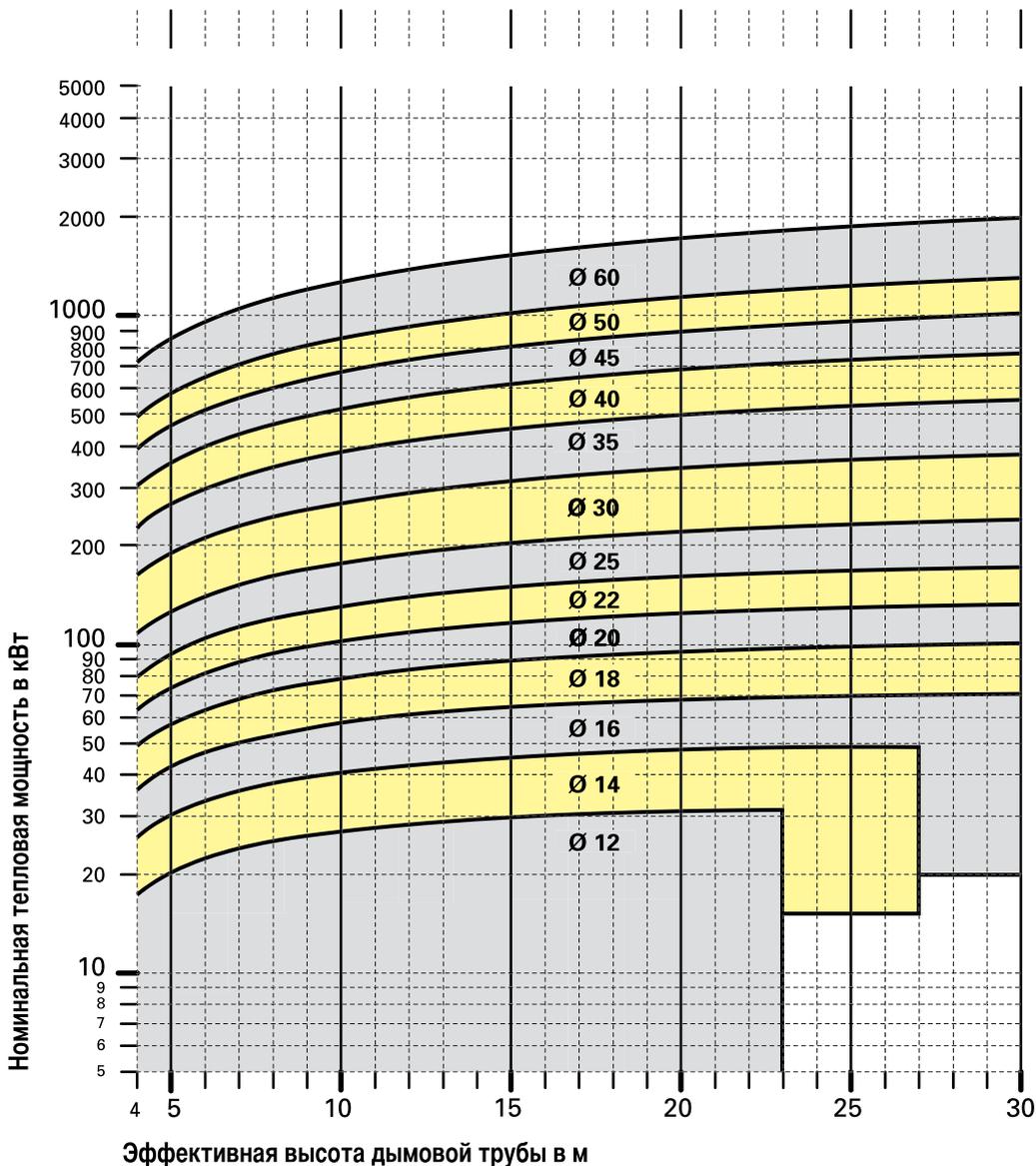
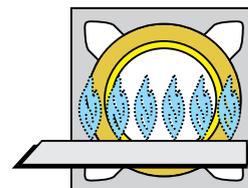
Расчёт по EN 13384 часть 1



**Диаграмма 1.3 Природный газ**

Атмосферные газовые котлы с горелками без вентилятора  
 Температура уходящих газов после стабилизации потока  
 $t_w \geq 120^\circ\text{C}$  и  $< 140^\circ\text{C}$

**120°C**



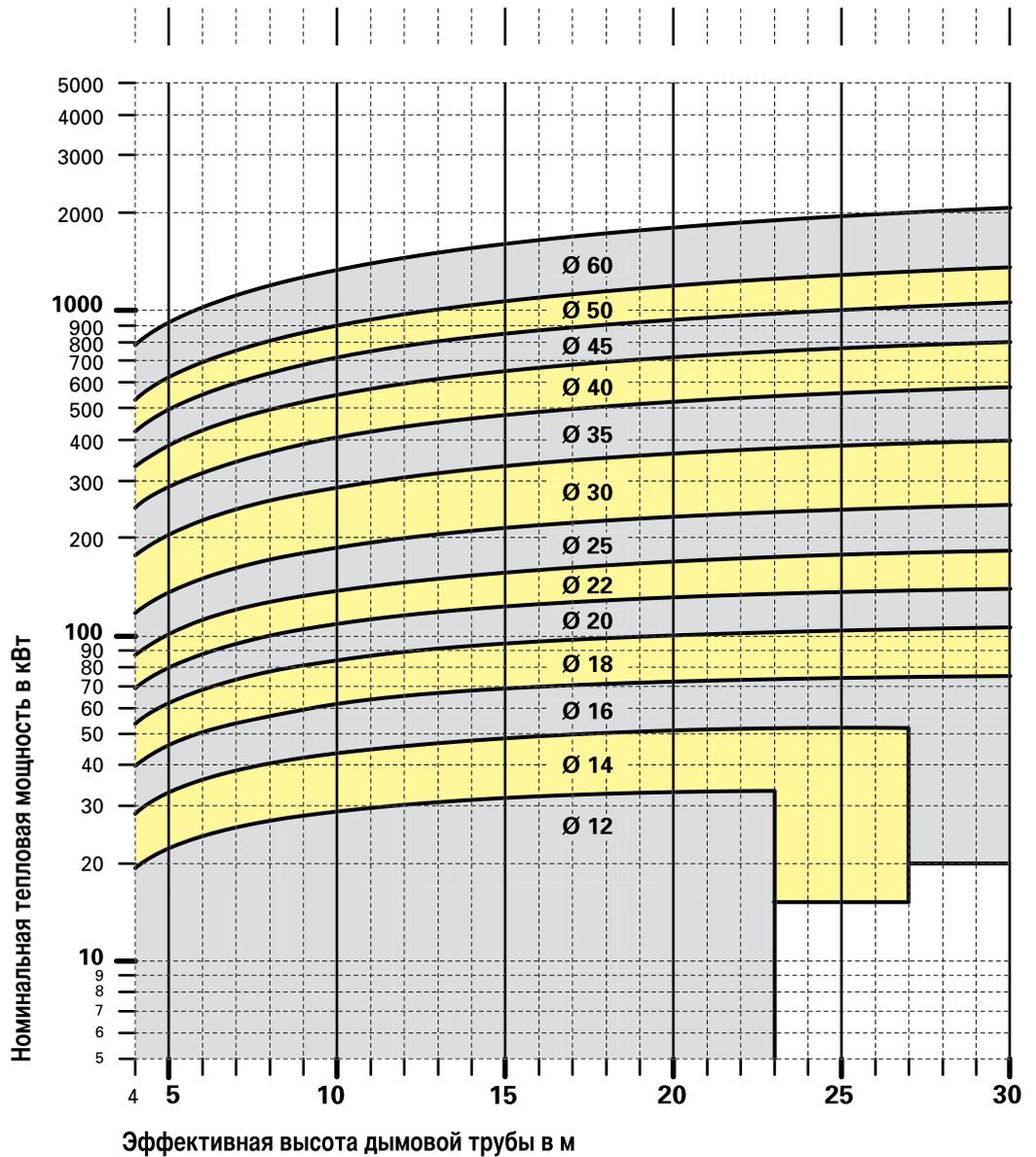
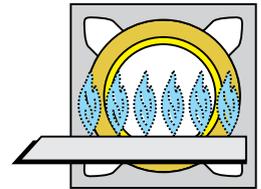
Расчёт по EN 13384 часть 1



### Диаграмма 1.4 Природный газ

Атмосферные газовые котлы с горелками без вентилятора  
Температура уходящих газов после стабилизации потока  
 $t_w \geq 140^\circ\text{C}$

# 140°C

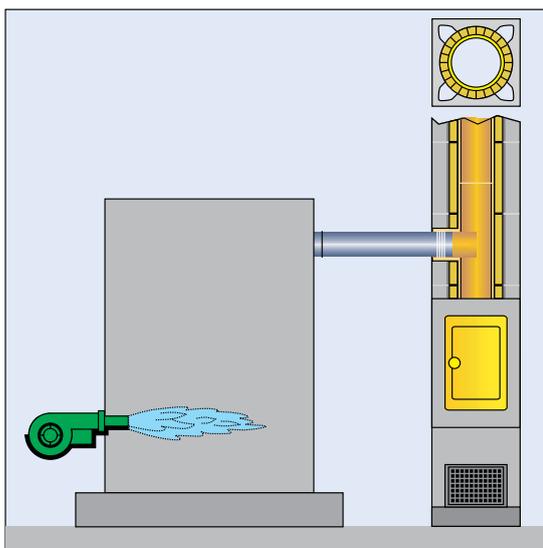


Расчёт по EN 13384 часть 1



**Природный газ**  
**Отопительные котлы с естественной тягой**

**Сжигание газа**  
**в горелках с вентилятором**



Сжигание природного газа в котлах этого типа происходит при разрежении в топке котла. Аэродинамическое сопротивление котла и соединительных элементов преодолевается за счёт тяги, создаваемой дымовой трубой.

**Бытовой газ**

Для расчёта поперечного сечения дымовой трубы, подключённой к теплогенератору, работающему на бытовом газе, можно пользоваться диаграммами для природного газа.

**Требуемое поперечное сечение дымовой трубы**

- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 140^{\circ}\text{C}$  и  $< 190^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 2.1.
- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 190^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 2.2.

**Пример**

**Топливо - природный газ**

Отопительный котёл с горелкой с вентилятором с естественной тягой  
Номинальная тепловая мощность - 30 кВт  
Температура уходящих газов на выходе из котла -  $140^{\circ}\text{C}$   
Эффективная высота дымовой трубы - 12 м  
Общая длина соединительных элементов - 2 м, два поворота на  $90^{\circ}$

**Результат**

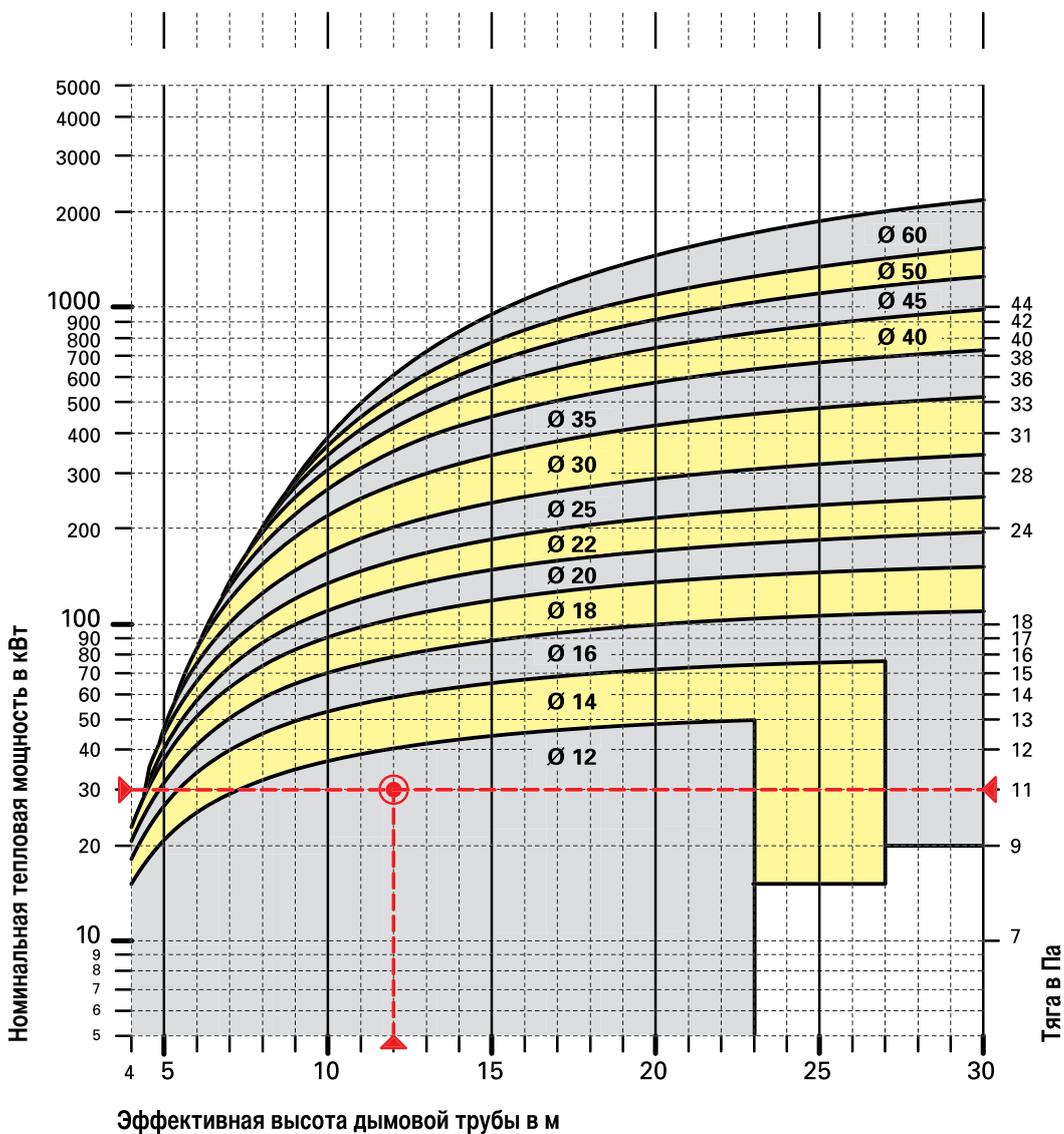
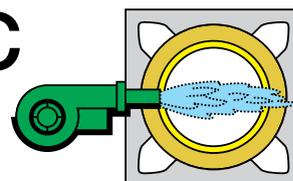
Требуемое поперечное сечение дымовой трубы определяется по диаграмме 2.1 и составляет 12 см.  
Могут использоваться котлы с тягой до 11 Па (правая шкала диаграммы 2.1)



Диаграмма 2.1 Природный газ

Отопительные котлы с горелками с вентилятором и естественной тягой  
 Температура уходящих газов на выходе из котла  $t_w \geq 140^\circ\text{C}$  и  $< 190^\circ\text{C}$

140°C

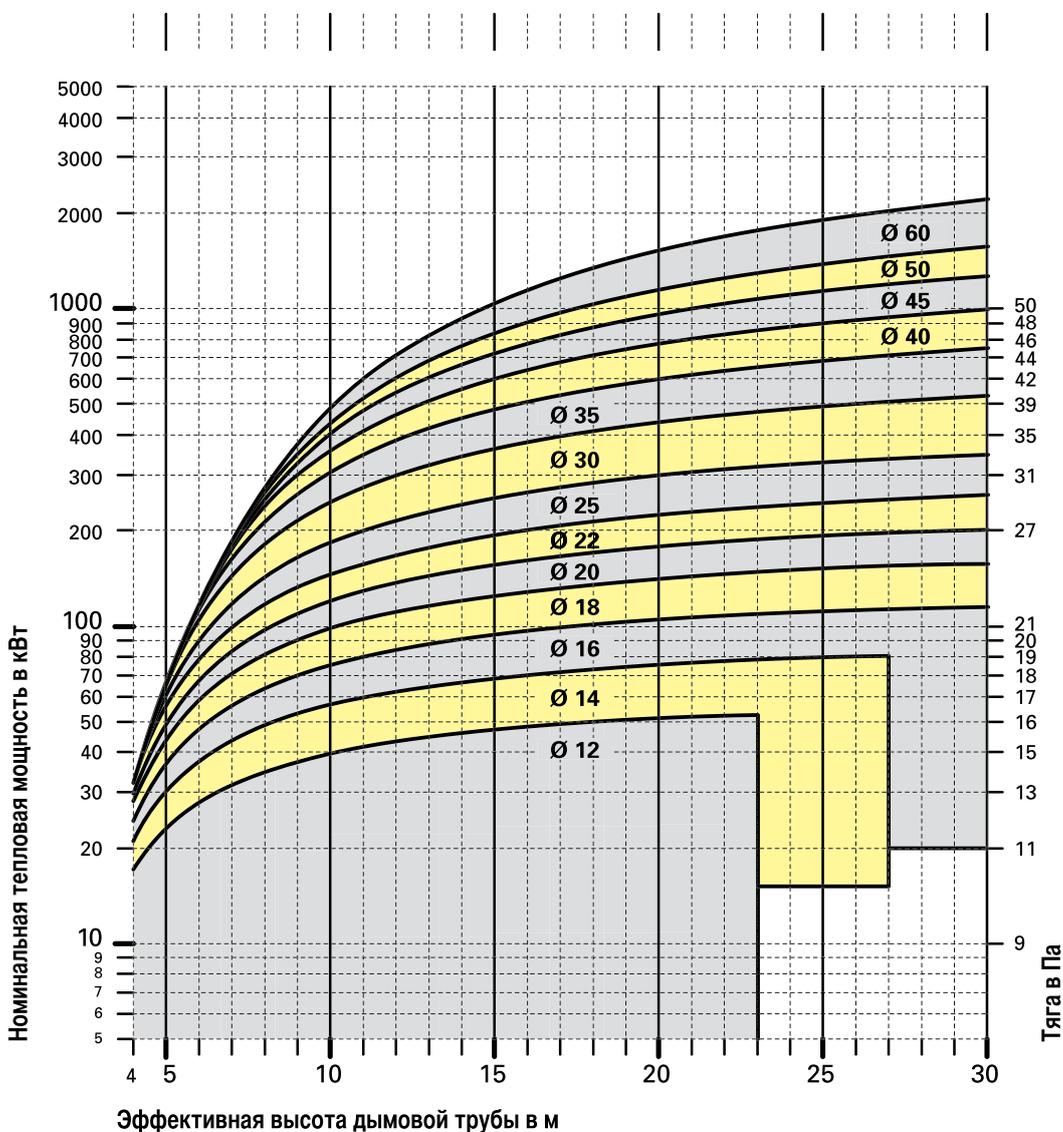
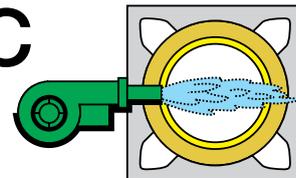


Расчёт по EN 13384 часть 1

**Диаграмма 2.2 Природный газ**

Отопительные котлы с горелками с вентилятором и естественной тягой  
 Температура уходящих газов на выходе из котла  $t_w \geq 190^\circ\text{C}$

**190°C**

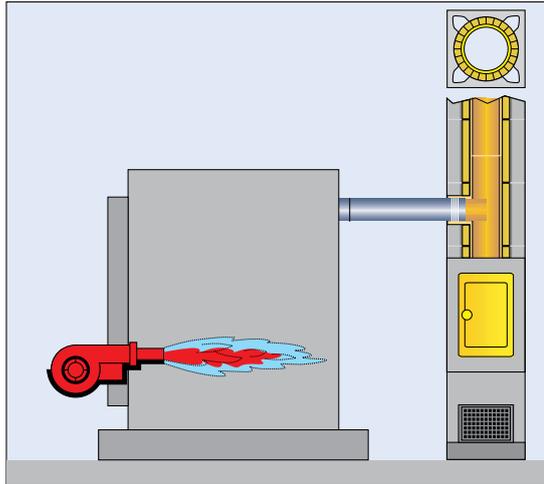


Расчёт по EN 13384 часть 1



## Природный газ Отопительные котлы с избыточным давлением в камере сгорания

Сжигание газа  
в горелках с вентилятором



В котлах этого типа сжигание газа в топке котла происходит при избыточном давлении в камере сгорания. Движение дымовых газов через теплообменник осуществляется благодаря нагнетанию в топке. Аэродинамическое сопротивление соединительных элементов преодолевается за счёт тяги, создаваемой дымовой трубой.

Требуемое поперечное  
сечение дымовой трубы

- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 60^{\circ}\text{C}$  и  $< 80^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 3.1.
- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 80^{\circ}\text{C}$  и  $< 100^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 3.2.
- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 100^{\circ}\text{C}$  и  $< 140^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 3.3.
- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 140^{\circ}\text{C}$  и  $< 190^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 3.4.
- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 190^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 3.5.

Пример

### Топливо - природный газ

Котёл с избыточным давлением в камере сгорания и горелкой с вентилятором  
Номинальная тепловая мощность - 30 кВт  
Температура уходящих газов на выходе из котла -  $60^{\circ}\text{C}$   
Эффективная высота дымовой трубы - 12 м  
Общая длина соединительных элементов - 2 м, два поворота на  $90^{\circ}$

Результат

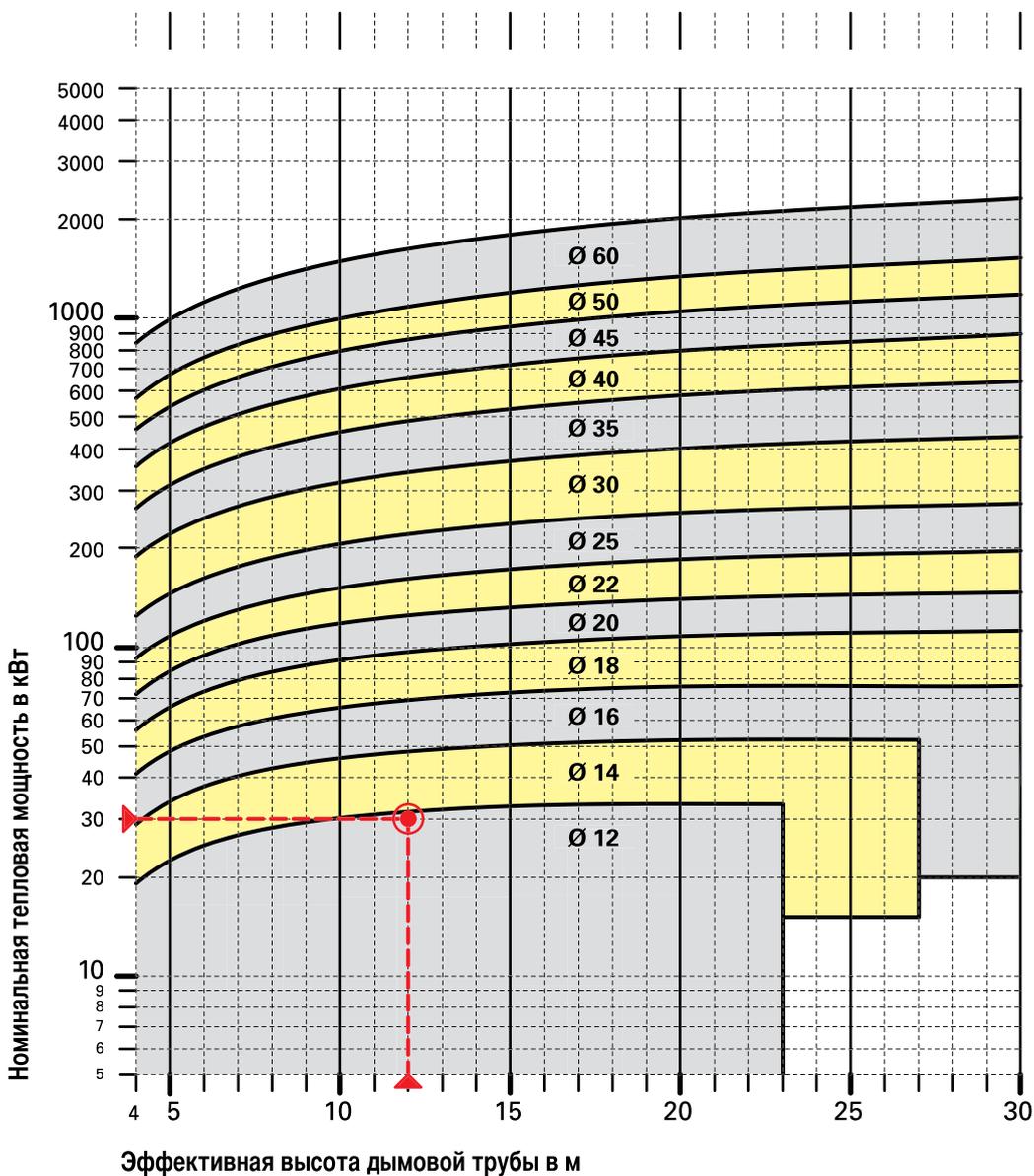
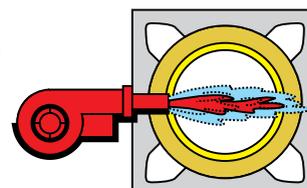
В соответствии с диаграммой 3.1 требуемое поперечное сечение дымовой трубы - 12 см.



**Диаграмма 3.1 Природный газ**

Котлы с избыточным давлением в камере сгорания с горелками с вентилятором  
 Температура уходящих газов на выходе из котла  
 $t_w \geq 60^\circ\text{C}$  и  $< 80^\circ\text{C}$

**60°C**



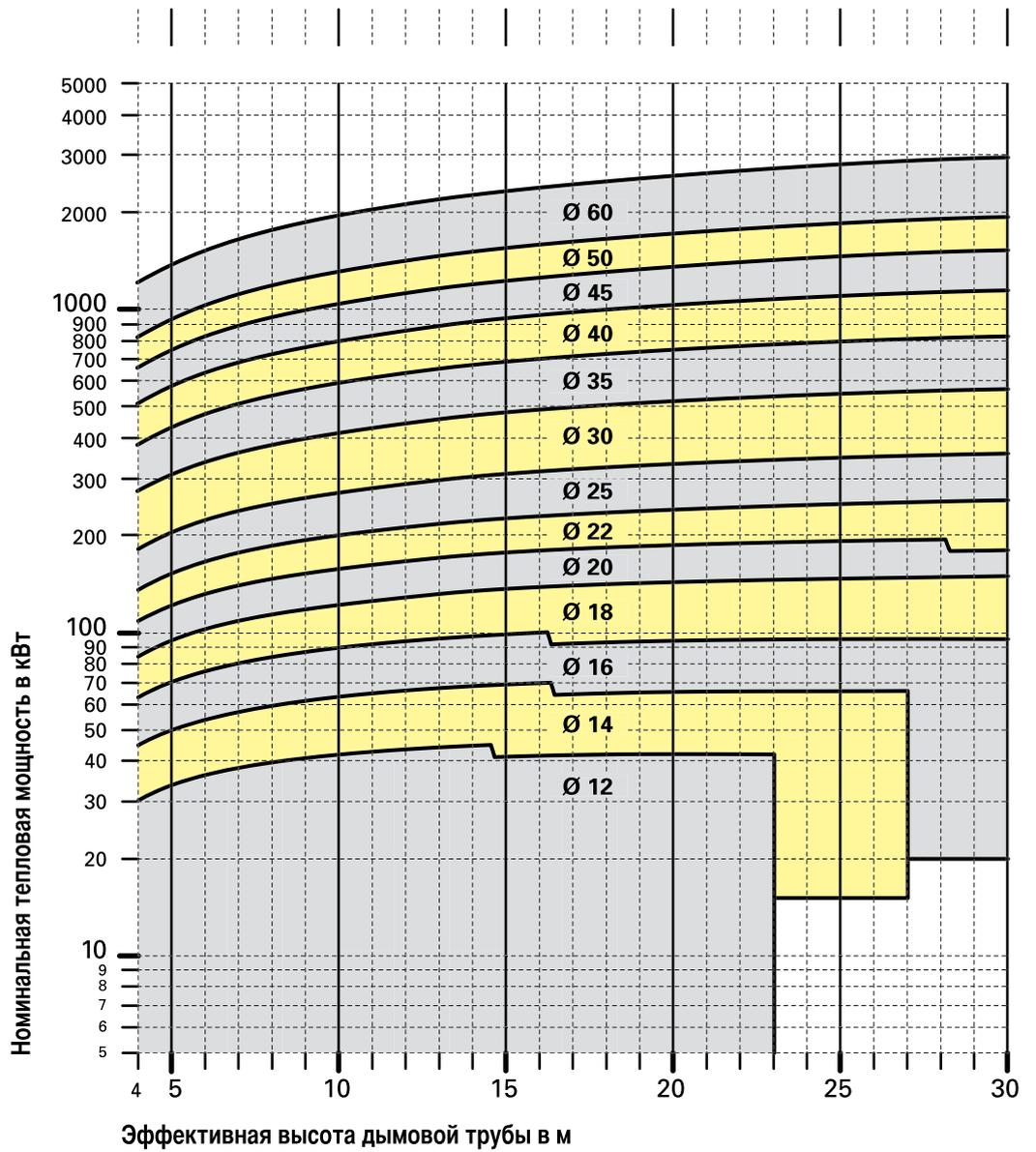
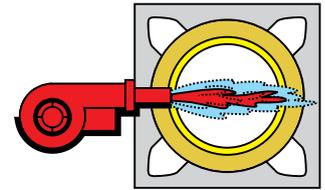
Расчёт по EN 13384 часть 1



Диаграмма 3.2 Природный газ

Котлы с избыточным давлением в камере сгорания с горелками с вентилятором  
Температура уходящих газов на выходе из котла  
 $t_w \geq 80^\circ\text{C}$  и  $< 100^\circ\text{C}$

80°C



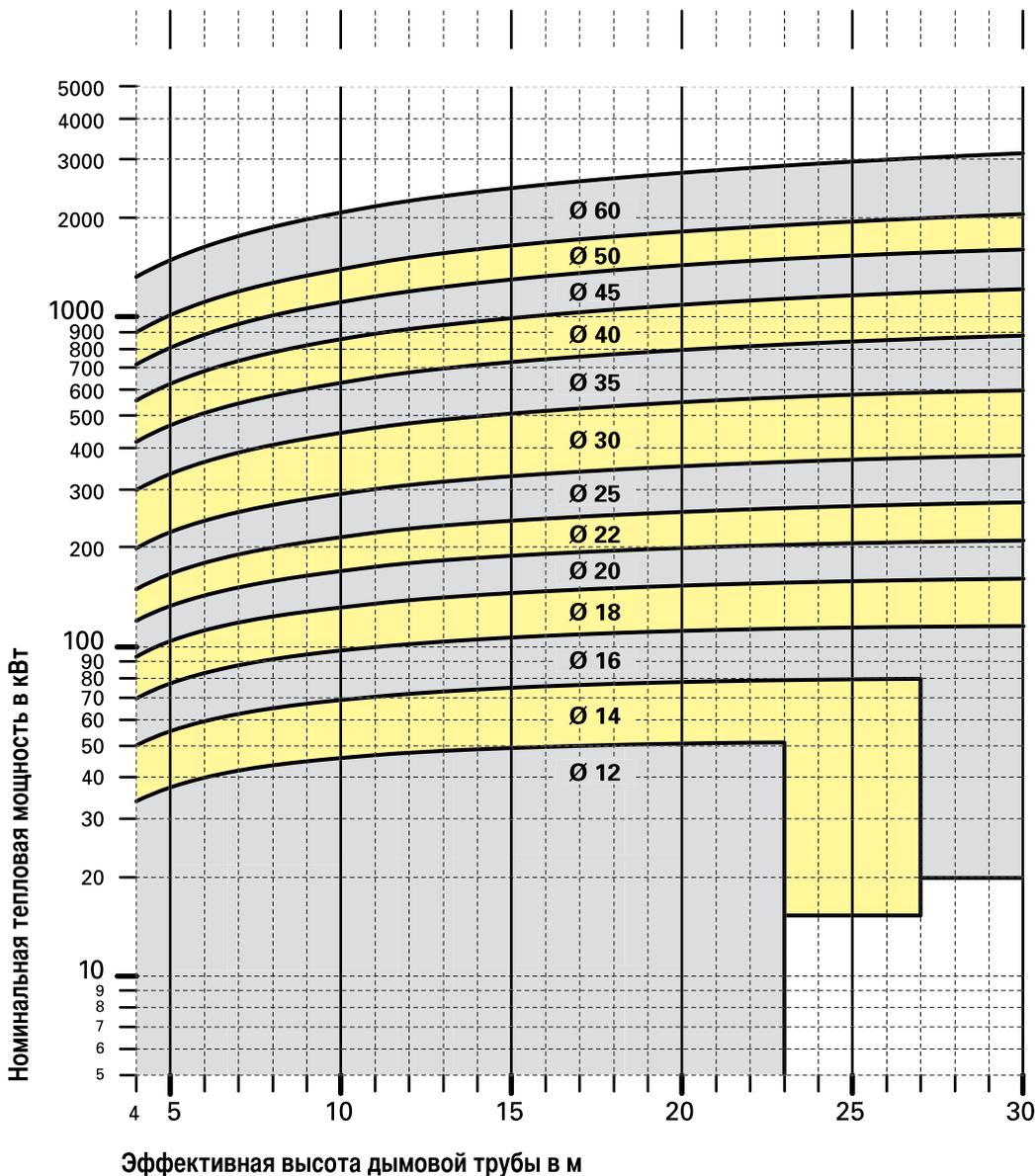
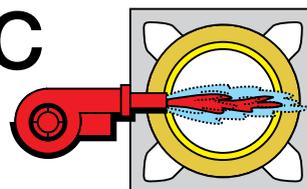
Расчёт по EN 13384 часть 1



**Диаграмма 3.3 Природный газ**

Котлы с избыточным давлением в камере сгорания с горелками с вентилятором  
 Температура уходящих газов на выходе из котла  $t_w \geq 100^\circ\text{C}$  и  $< 140^\circ\text{C}$

**100°C**



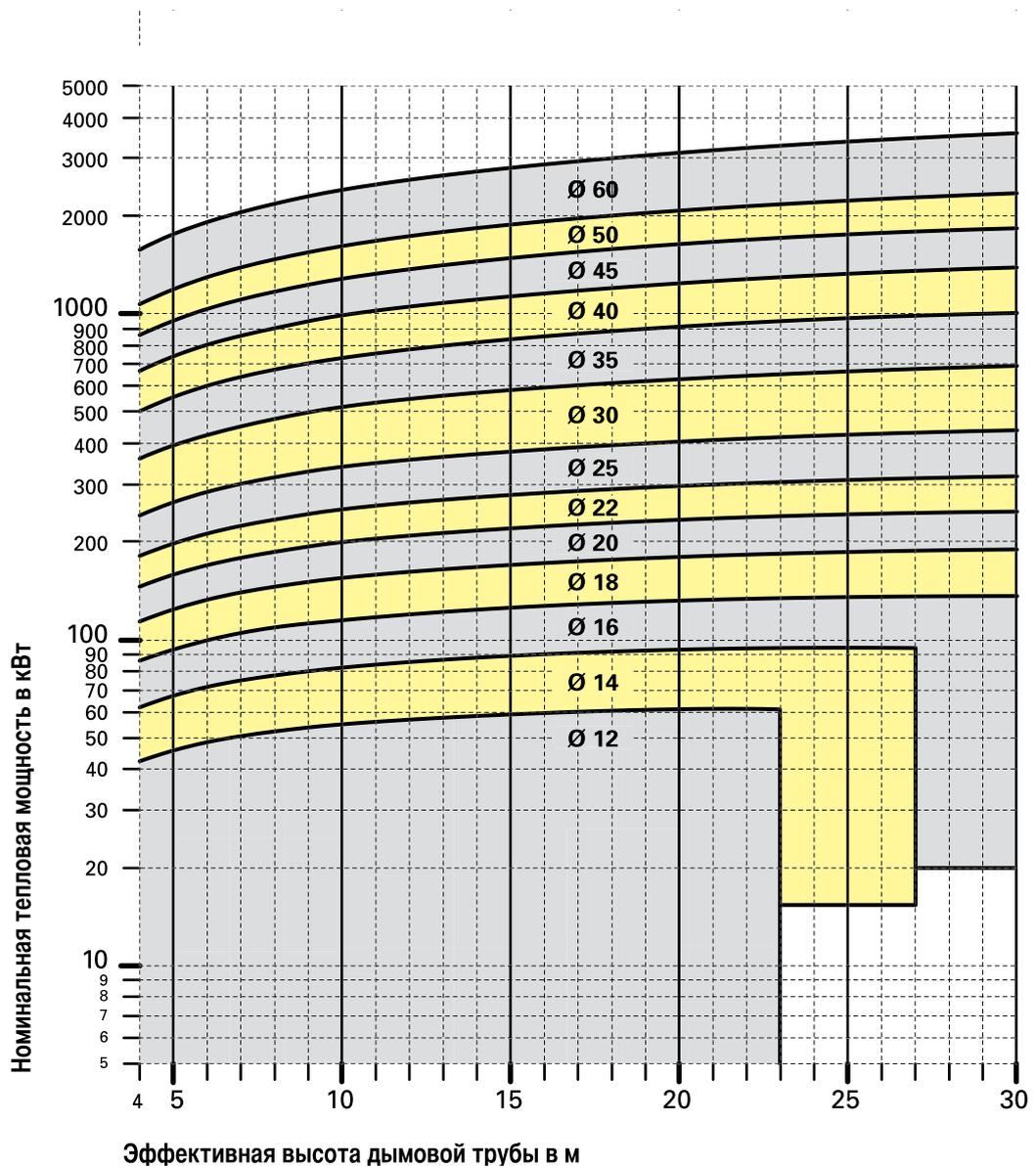
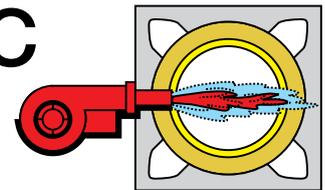
Расчёт по EN 13384 часть 1



### Диаграмма 3.4 Природный газ

Котлы с избыточным давлением в камере сгорания с горелками с вентилятором  
Температура уходящих газов на выходе из котла  $t_w \geq 140^\circ\text{C}$  и  $< 190^\circ\text{C}$

140°C



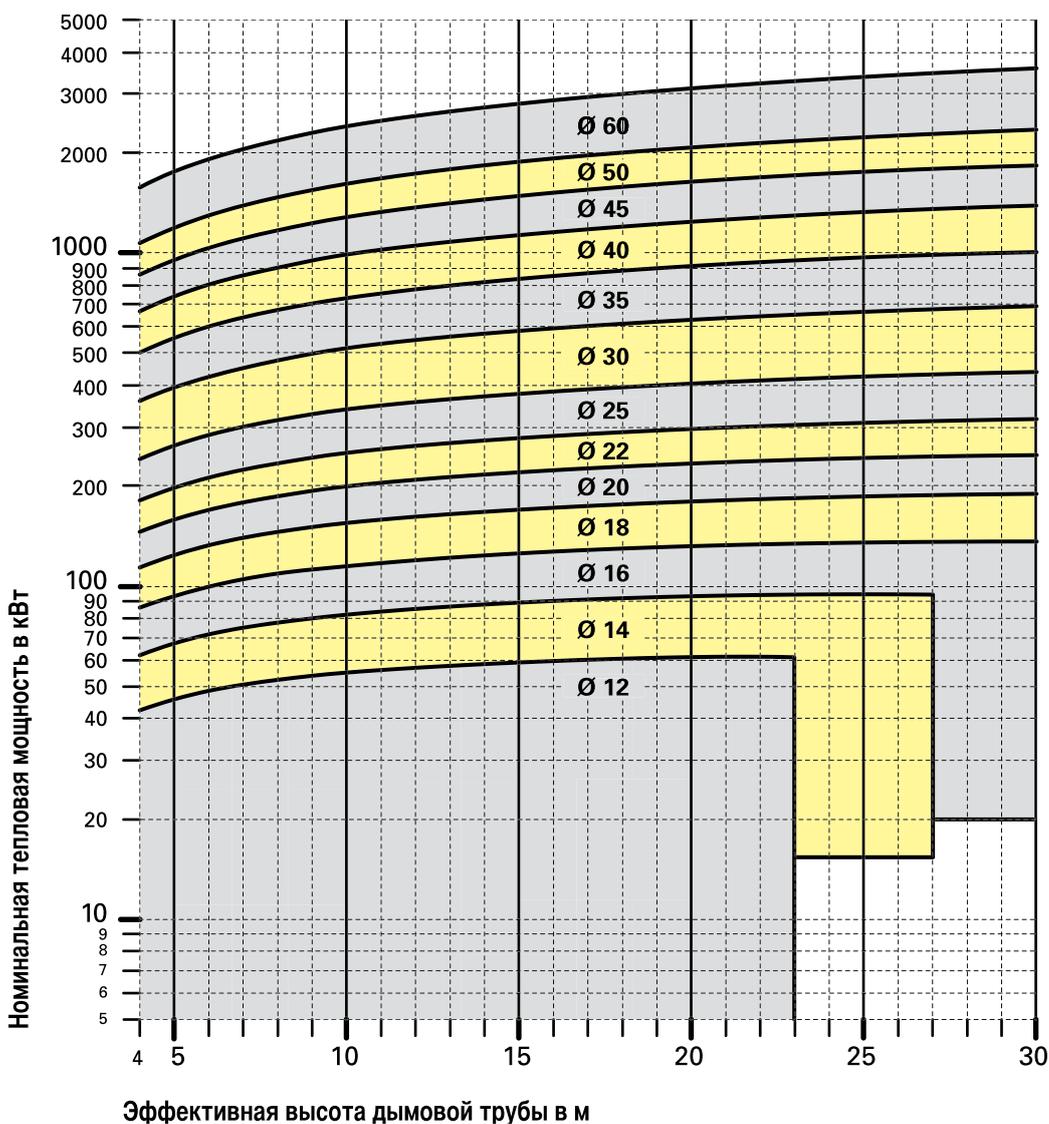
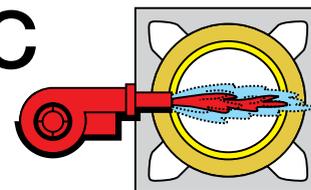
Расчёт по EN 13384 часть 1



**Диаграмма 3.5 Природный газ**

Котлы с избыточным давлением в камере сгорания с горелками с вентилятором  
 Температура уходящих газов на выходе из котла  
 $t_w \geq 190^\circ\text{C}$

**190°C**



Расчёт по EN 13384 часть 1



### Природный газ Конденсационные котлы

Конденсационные котлы,  
работающие на природном газе,  
подключаются к системе  
Schiedel Avant Ø 14 см



Надёжное функционирование дымовой трубы Schiedel вместе с конденсационным котлом обеспечивается благодаря правильному подбору диаметра (Диаграмма 3.6). Такая дымовая труба навсегда защитит Ваш дом от некрасивых подтёков. Эксплуатация в режиме противотока за счёт эффективного теплообмена позволяет дополнительно экономить энергию.

#### Требуемое поперечное сечение дымовой трубы

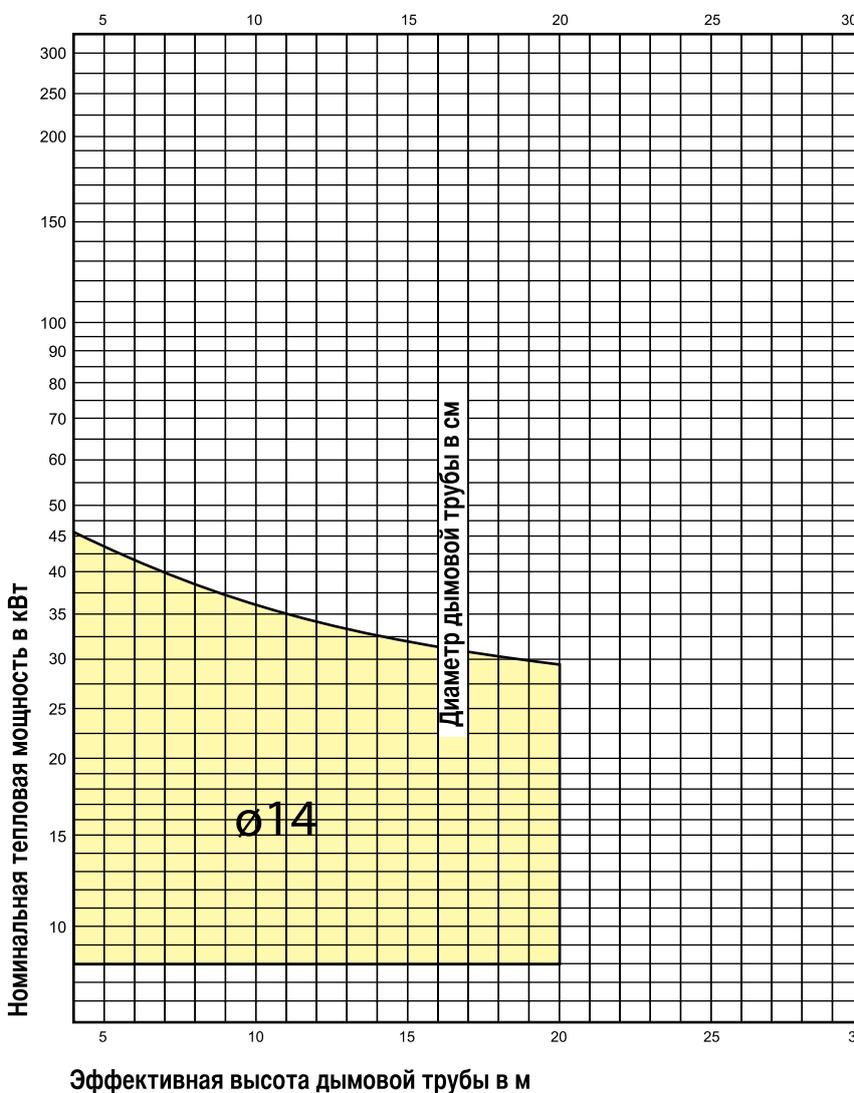
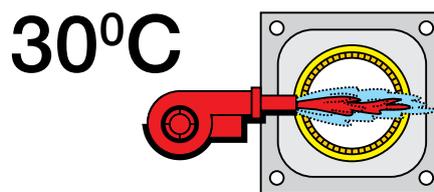
##### Исходные данные:

- Температура дымовых газов на выходе 30°C
- Эксплуатация в режиме противотока, Диаграмма 3.6
- Требуемая тяга - 0 Па
- Длина соединительных элементов - максимум 2 м
- Поворот 90° на выходе из котла



**Диаграмма 3.6 Природный газ**

Конденсационные котлы  
(эксплуатация в режиме  
противотока)  
Температура дымовых газов  
на выходе из котла  
 $t_w \geq 30^\circ\text{C}$



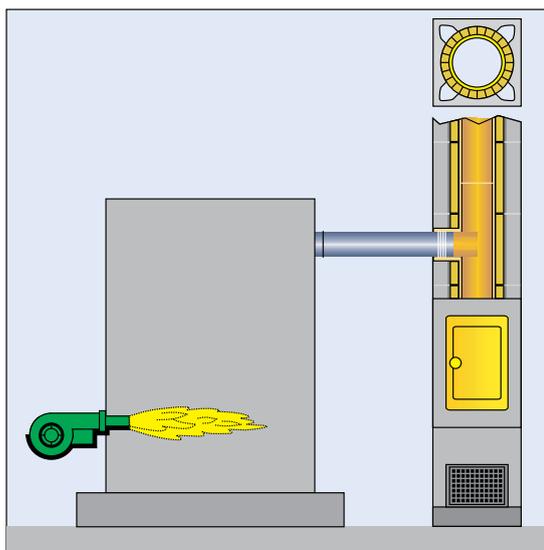
**Примечание:**

Для конденсационных котлов большей мощности диаметр дымоходной трубы должен быть определен расчетом. В случае необходимости обратитесь, пожалуйста, в технический отдел компании Schiedel.



### Жидкое топливо Отопительные котлы с естественной тягой

Сжигание жидкого топлива  
в горелках с вентилятором



Сжигание жидкого топлива в котлах этого типа происходит при разрежении в топке котла. Аэродинамическое сопротивление котла и соединительных элементов со стороны дымовых газов преодолевается за счёт тяги, создаваемой дымовой трубой.

Требуемое поперечное сечение дымовой трубы

- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 140^{\circ}\text{C}$  и  $< 190^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 4.1.
- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 190^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 4.2.

Пример

#### Топливо - жидкое топливо

Отопительный котёл с горелкой с вентилятором и естественной тягой  
Номинальная тепловая мощность - 30 кВт  
Температура уходящих газов на выходе из котла -  $140^{\circ}\text{C}$   
Эффективная высота дымовой трубы - 12 м  
Общая длина соединительных элементов - 2 м, два поворота на  $90^{\circ}$

Результат

Требуемое поперечное сечение дымовой трубы определяется по диаграмме 4.1 и составляет 12 см.

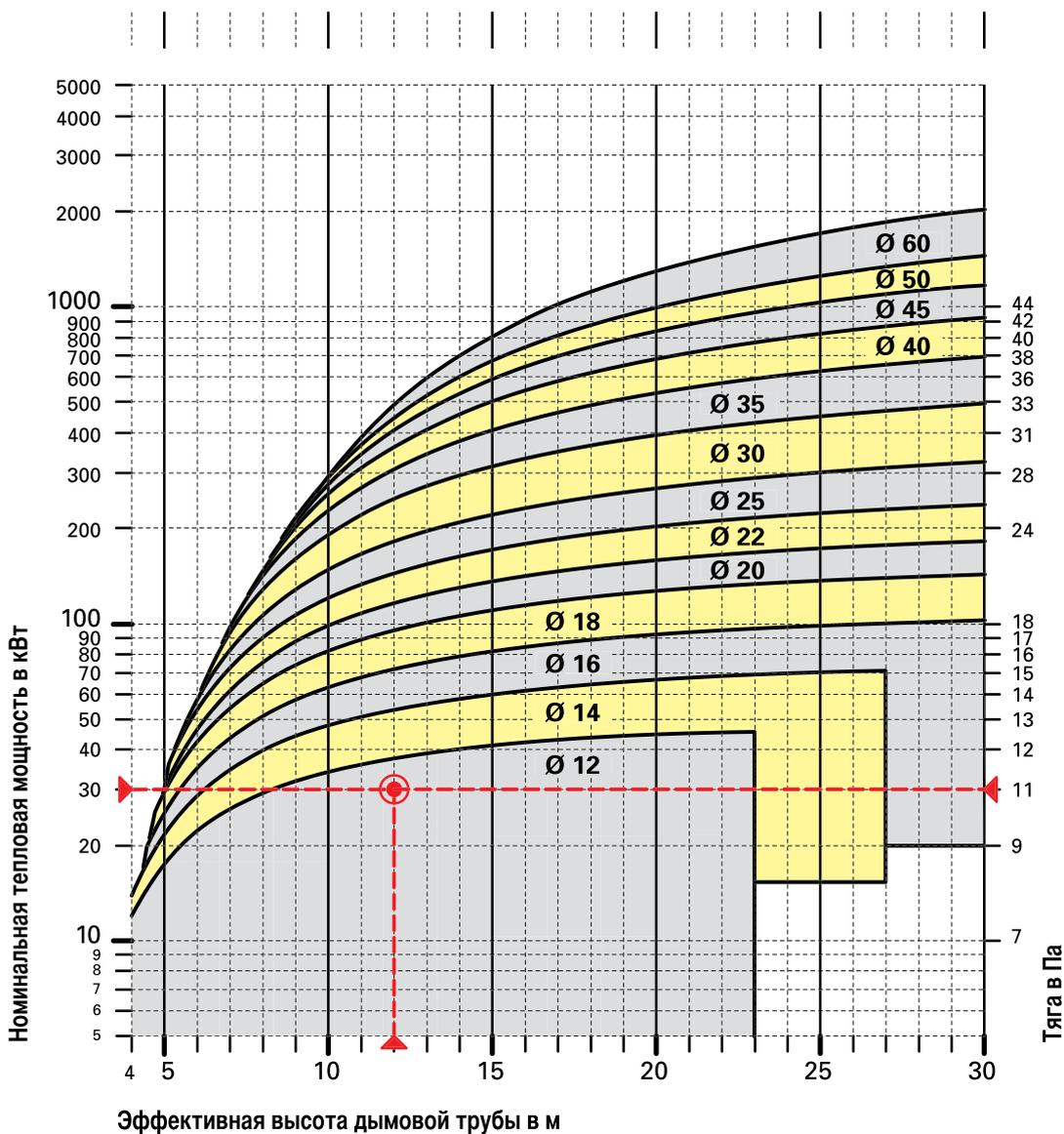
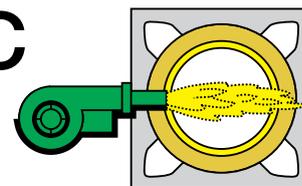
Могут использоваться котлы с тягой до 11 Па (правая шкала диаграммы 4.1)



**Диаграмма 4.1 Жидкое топливо**

Отопительные котлы с горелками с вентилятором и естественной тягой  
 Температура уходящих газов на выходе из котла  $t_w \geq 140^\circ\text{C}$  и  $< 190^\circ\text{C}$

**140°C**

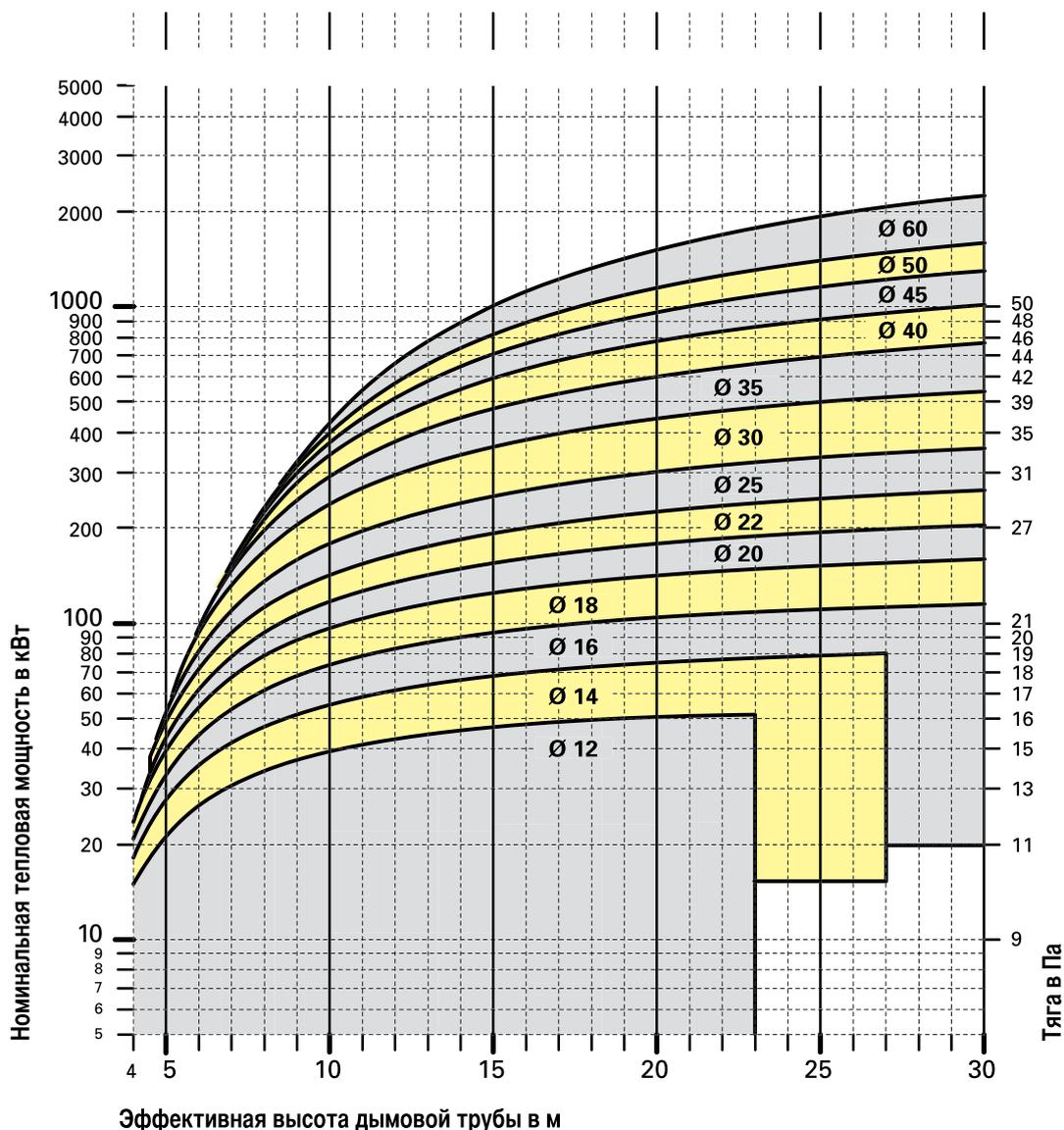
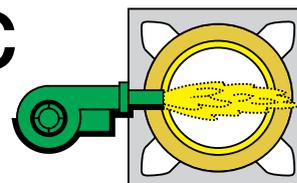


Расчёт по EN 13384 часть 1

**Диаграмма 4.2 Жидкое топливо**

Отопительные котлы  
с горелками с вентилятором  
и естественной тягой  
Температура уходящих газов  
на выходе из котла  
 $t_w \geq 190^\circ\text{C}$

**190°C**

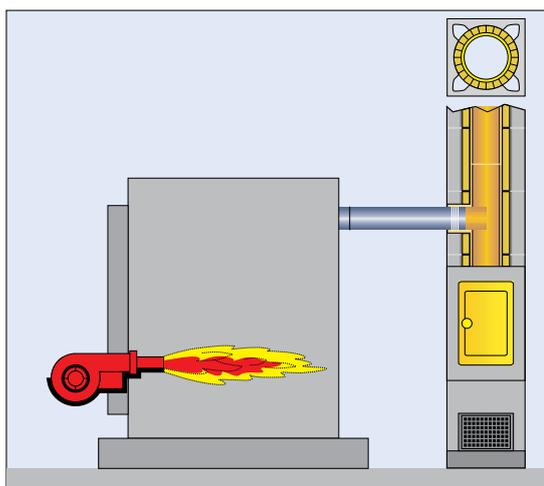


Расчёт  
по  
EN 13384 часть 1

## Жидкое топливо

### Отопительные котлы с избыточным давлением в камере сгорания

Сжигание жидкого топлива в горелках с вентилятором



Сжигание жидкого топлива в котлах этого типа происходит при избыточном давлении в камере сгорания. Движение дымовых газов через теплообменник осуществляется благодаря нагнетанию в топке. Аэродинамическое сопротивление соединительных элементов преодолевается за счёт тяги, создаваемой дымовой трубой.

Требуемое поперечное сечение дымовой трубы

- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 60^{\circ}\text{C}$  и  $< 80^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 5.1.
- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 80^{\circ}\text{C}$  и  $< 100^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 5.2.
- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 100^{\circ}\text{C}$  и  $< 140^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 5.3.
- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 140^{\circ}\text{C}$  и  $< 190^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 5.4.
- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 190^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 5.5.

Пример

#### Топливо - жидкое топливо

Котёл и избыточным давлением в камере сгорания с горелкой с вентилятором  
Номинальная тепловая мощность - 30 кВт  
Температура уходящих газов на выходе из котла -  $60^{\circ}\text{C}$   
Эффективная высота дымовой трубы - 12 м  
Общая длина соединительных элементов - 2 м, два поворота на  $90^{\circ}$

Результат

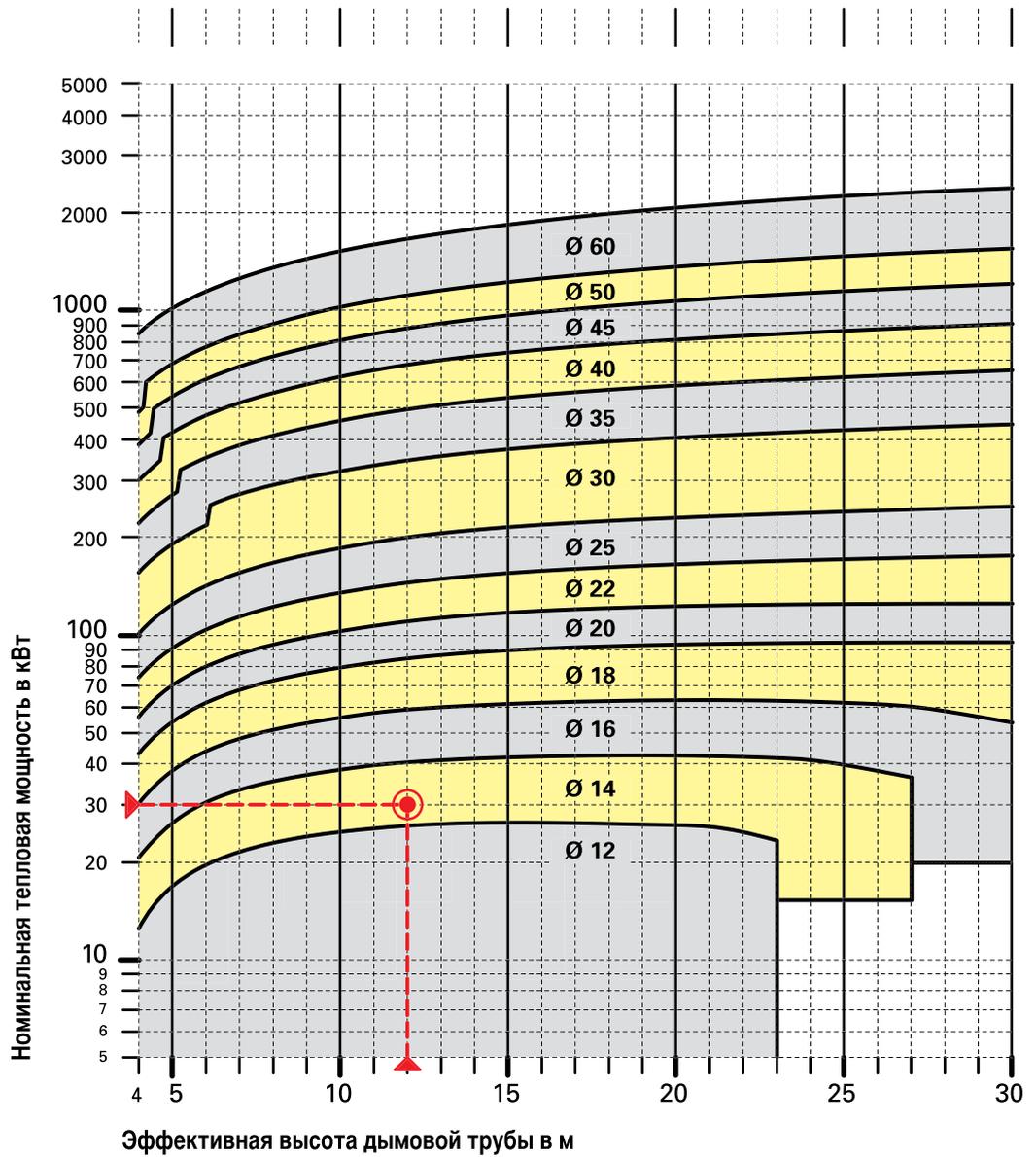
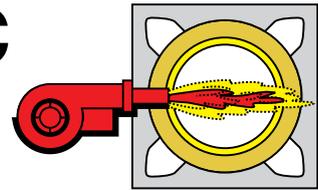
В соответствии с диаграммой 5.1 требуемое поперечное сечение дымовой трубы - 14 см.



### Диаграмма 5.1 Жидкое топливо

Котлы с избыточным давлением в камере згорания с горелками с вентилятором  
Температура уходящих газов на выходе из котла  $t_w \geq 60^\circ\text{C}$  и  $< 80^\circ\text{C}$

60°C



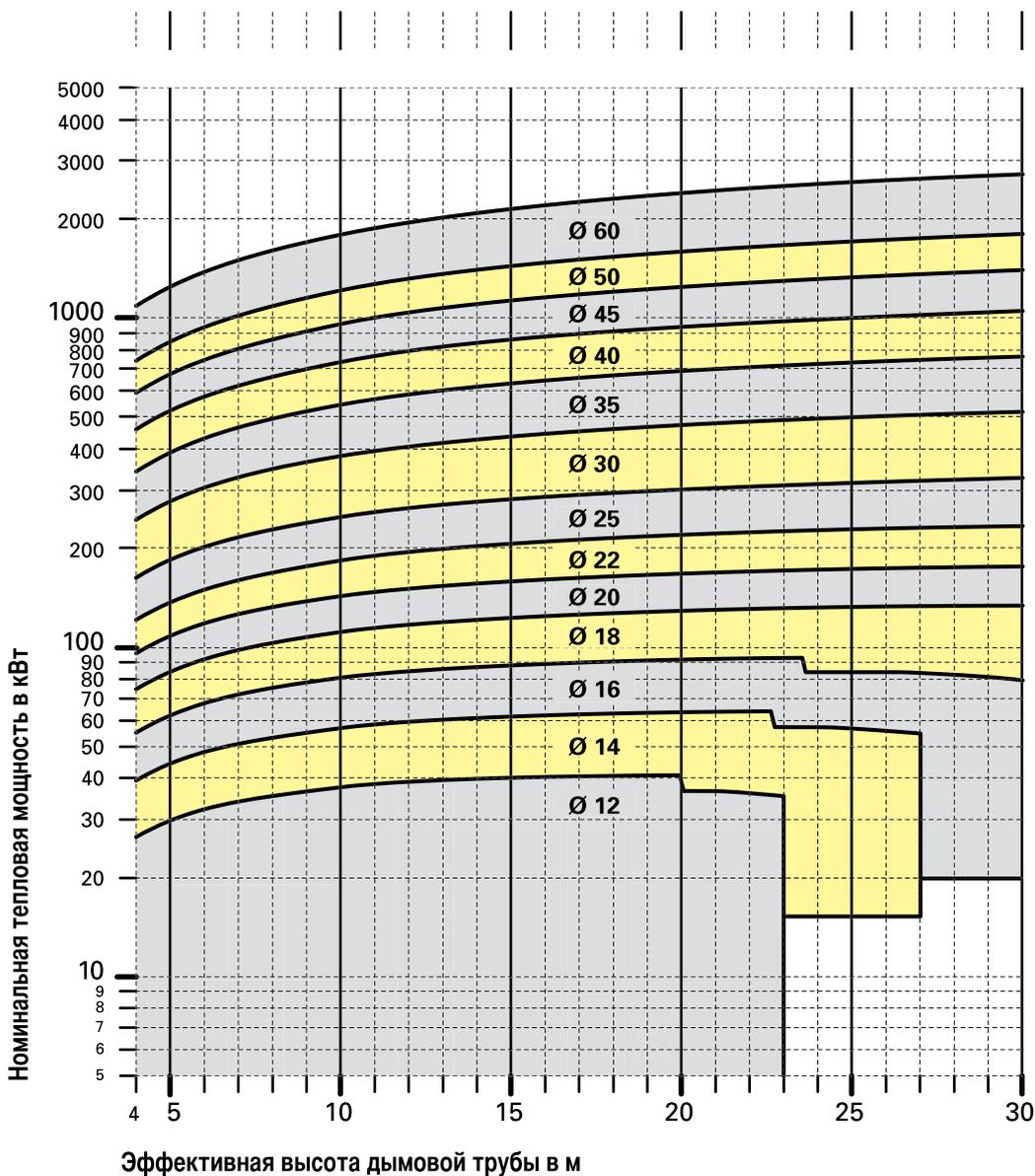
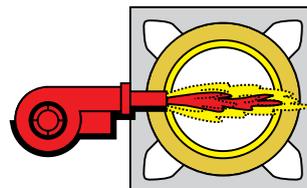
Расчёт по EN 13384 часть 1



**Диаграмма 5.2 Жидкое топливо**

Котлы с избыточным давлением в камере сгорания с горелками с вентилятором  
 Температура уходящих газов на выходе из котла  
 $t_w \geq 80^\circ\text{C}$  и  $< 100^\circ\text{C}$

**80°C**



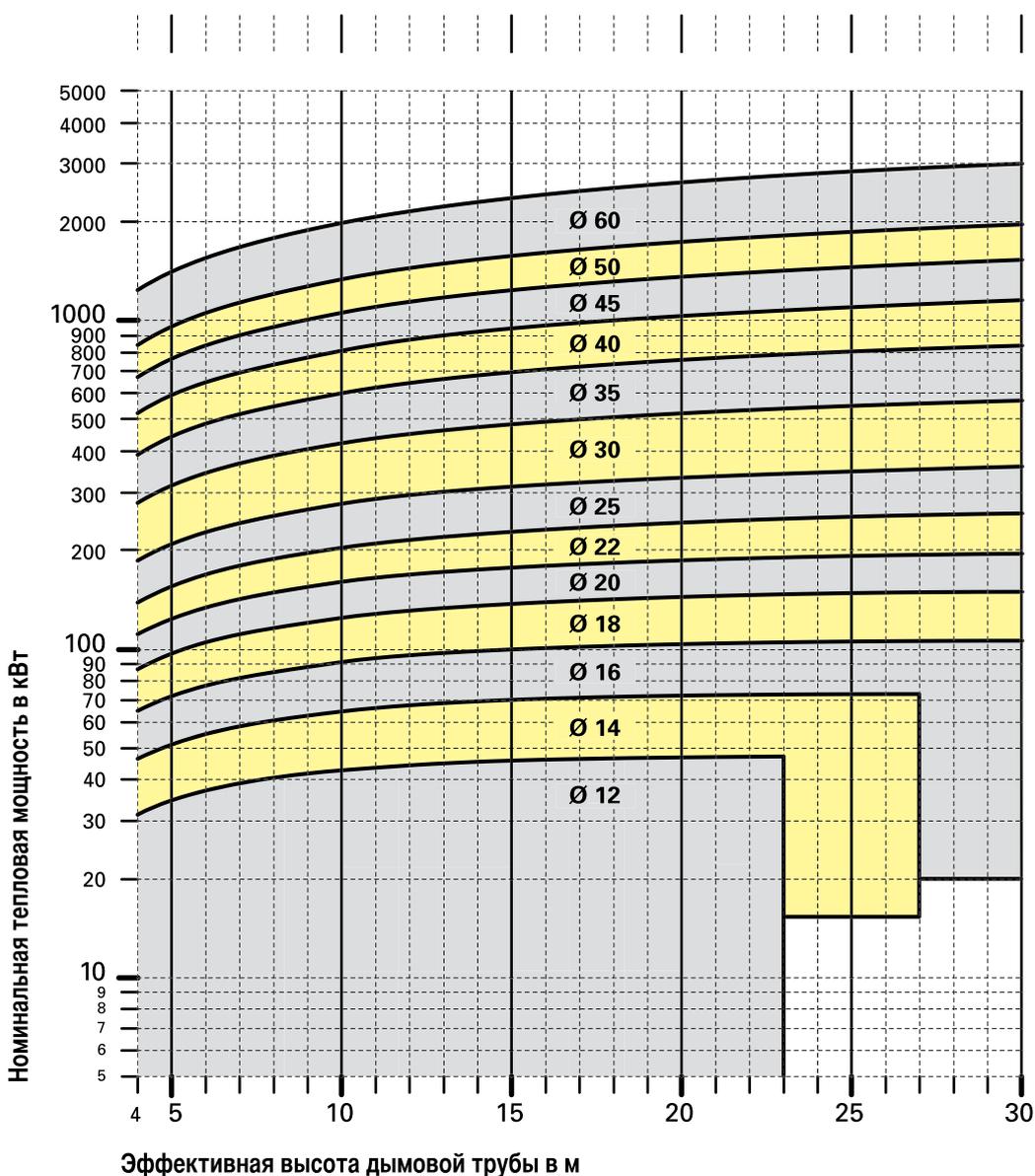
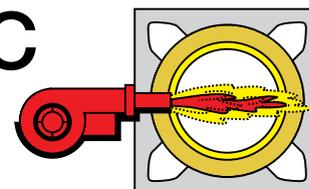
Расчёт по EN 13384 часть 1



### Диаграмма 5.3 Жидкое топливо

Котлы с избыточным давлением в камере сгорания с горелками с вентилятором  
Температура уходящих газов на выходе из котла  $t_w \geq 100^\circ\text{C}$  и  $< 140^\circ\text{C}$

100°C



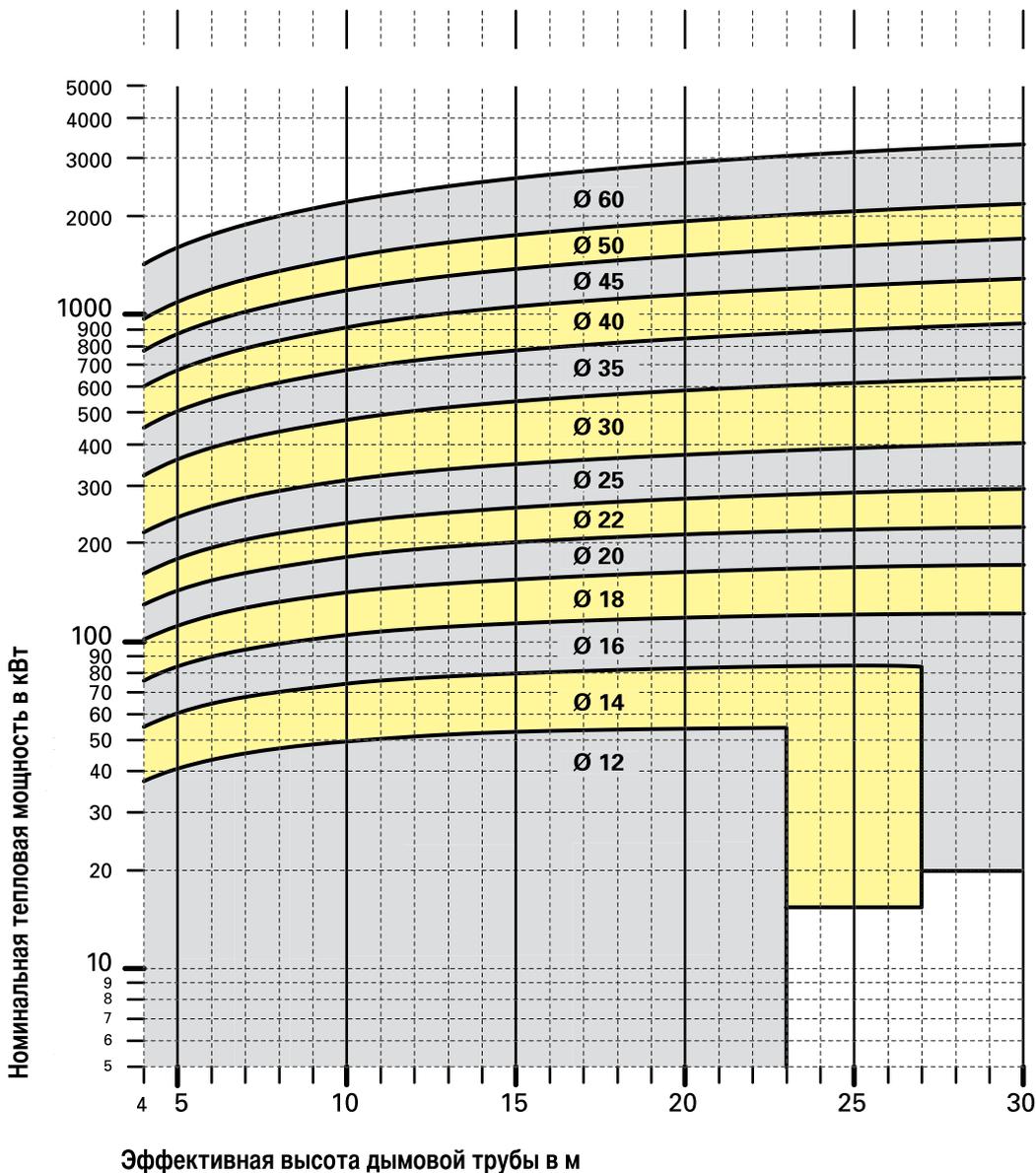
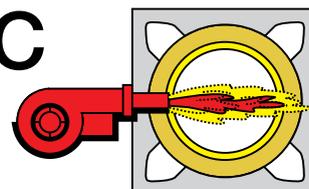
Расчёт по EN 13384 часть 1



**Диаграмма 5.4 Жидкое топливо**

Котлы с избыточным давлением в камере сгорания с горелками с вентилятором  
 Температура уходящих газов на выходе из котла  $t_w \geq 140^\circ\text{C}$  и  $< 190^\circ\text{C}$

**140°C**



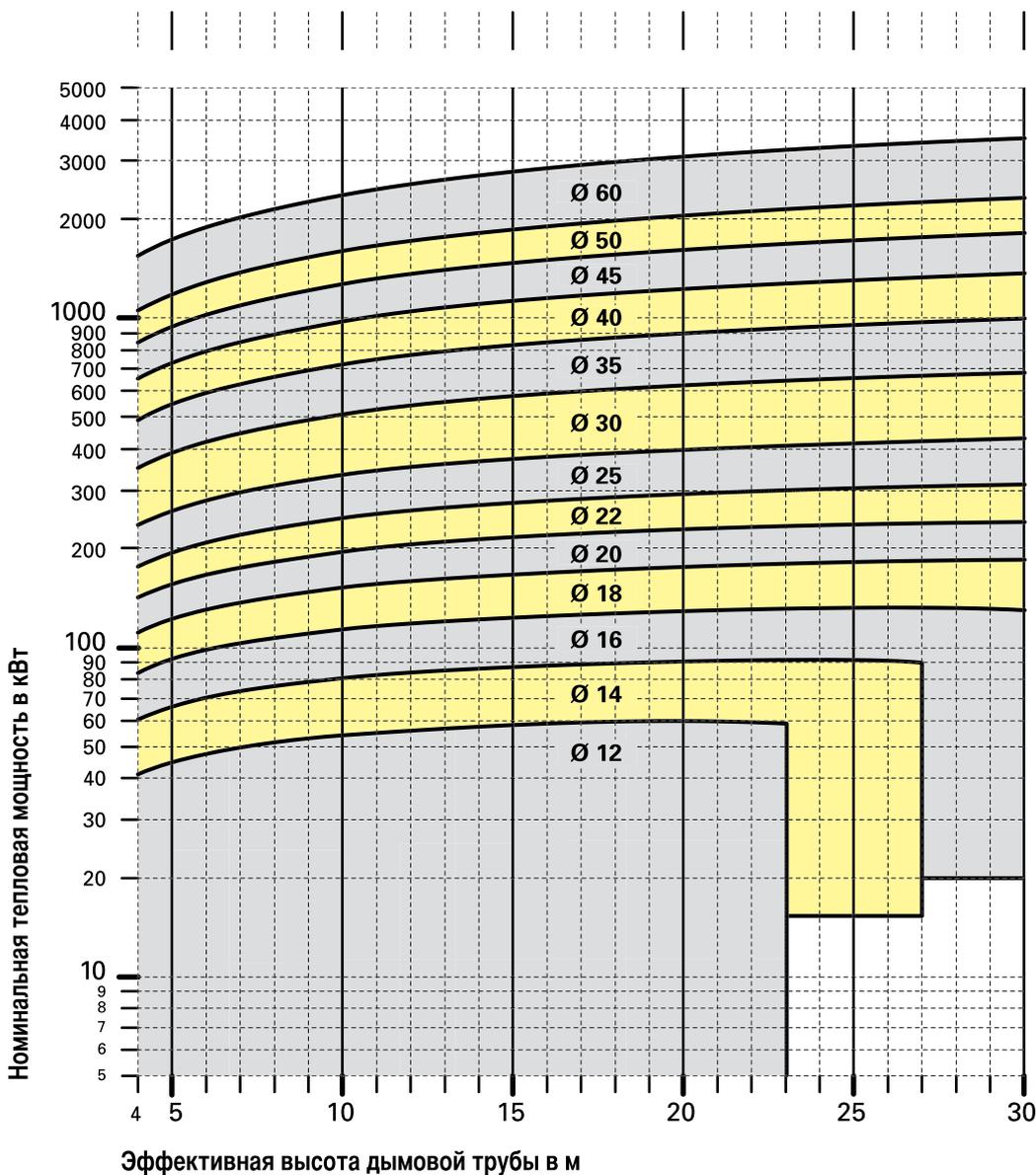
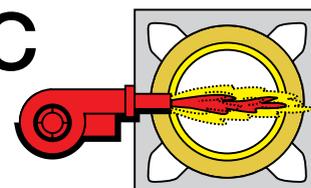
Расчёт по EN 13384 часть 1



### Диаграмма 5.5 Жидкое топливо

Котлы с избыточным давлением в камере сгорания с горелками с вентилятором  
 Температура уходящих газов на выходе из котла  $t_w \geq 190^\circ\text{C}$

# 190°C

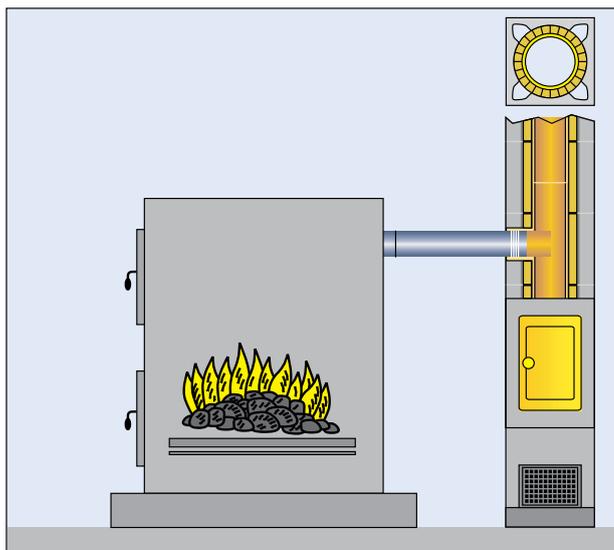


Расчёт по EN 13384 часть 1



**Твёрдое топливо**  
**Отопительные котлы с естественной тягой**

Сжигание кокса,  
угля и дров



Твёрдое топливо - кокс, уголь или дрова - сжигается в котлах такого типа при разрежении в топке котла. Аэродинамическое сопротивление котла и соединительных элементов со стороны дымовых газов преодолевается за счёт тяги, создаваемой дымовой трубой.

Требуемое поперечное сечение дымовой трубы

- Сжигание кокса и угля.  
Диаграмма 6.1.
- Сжигание дров.  
Диаграмма 6.2.

Пример

**Твёрдое топливо - дрова**  
Отопительный котёл с естественной тягой  
Номинальная тепловая мощность - 30 кВт  
Температура уходящих газов на выходе из котла - 240°C  
Эффективная высота дымовой трубы - 12 м  
Общая длина соединительных элементов - 2 м, два поворота на 90°

Результат

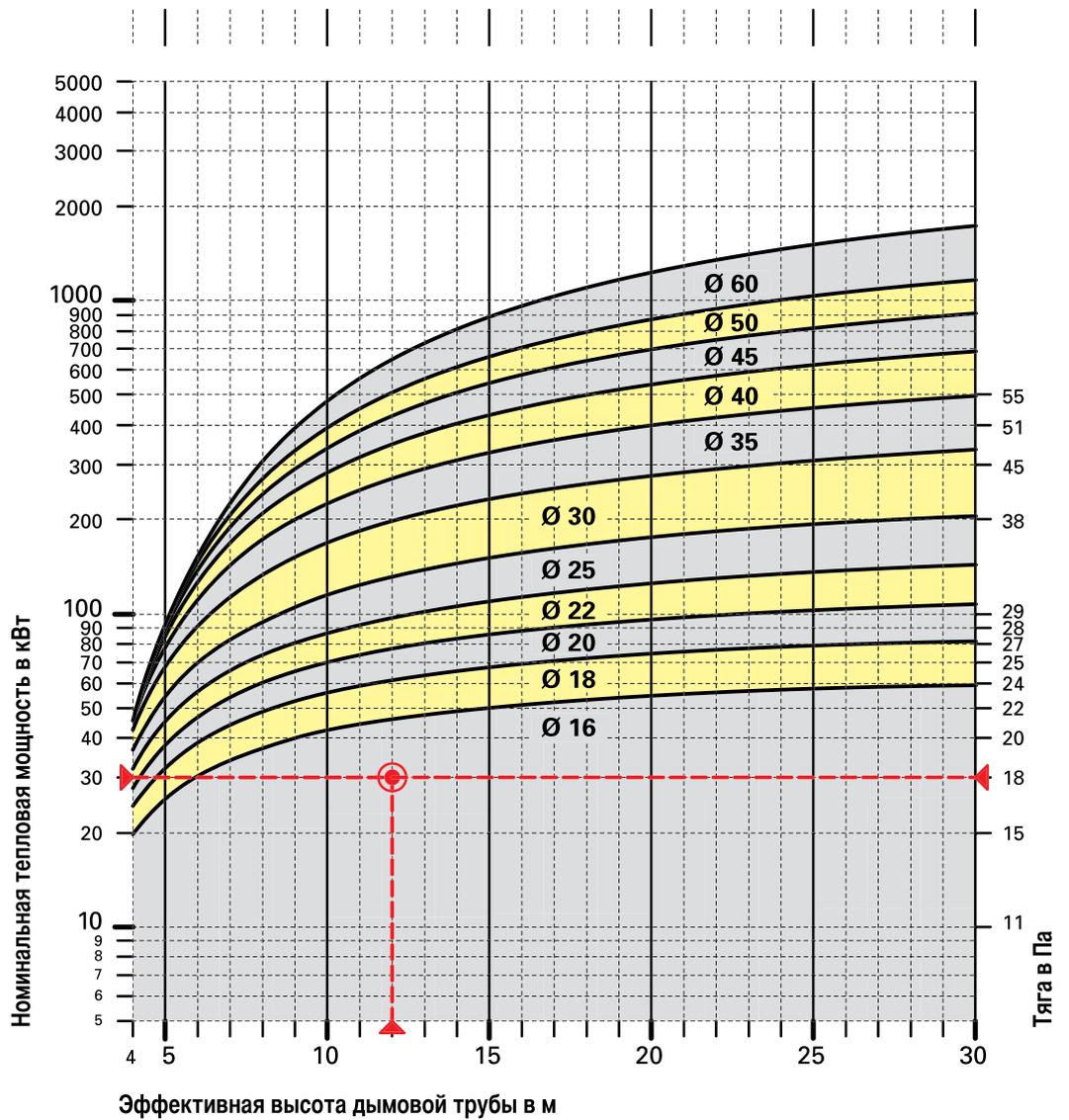
Требуемое поперечное сечение дымовой трубы определяется по диаграмме 6.2 и составляет 16 см.  
Могут использоваться котлы с тягой до 18 Па (правая шкала диаграммы 6.2)



Диаграмма 6.1 Твёрдое топливо - уголь

Отопительные котлы  
с естественной тягой  
Температура уходящих газов  
на выходе из котла  
 $t_w \geq 240^\circ\text{C}$

240°C



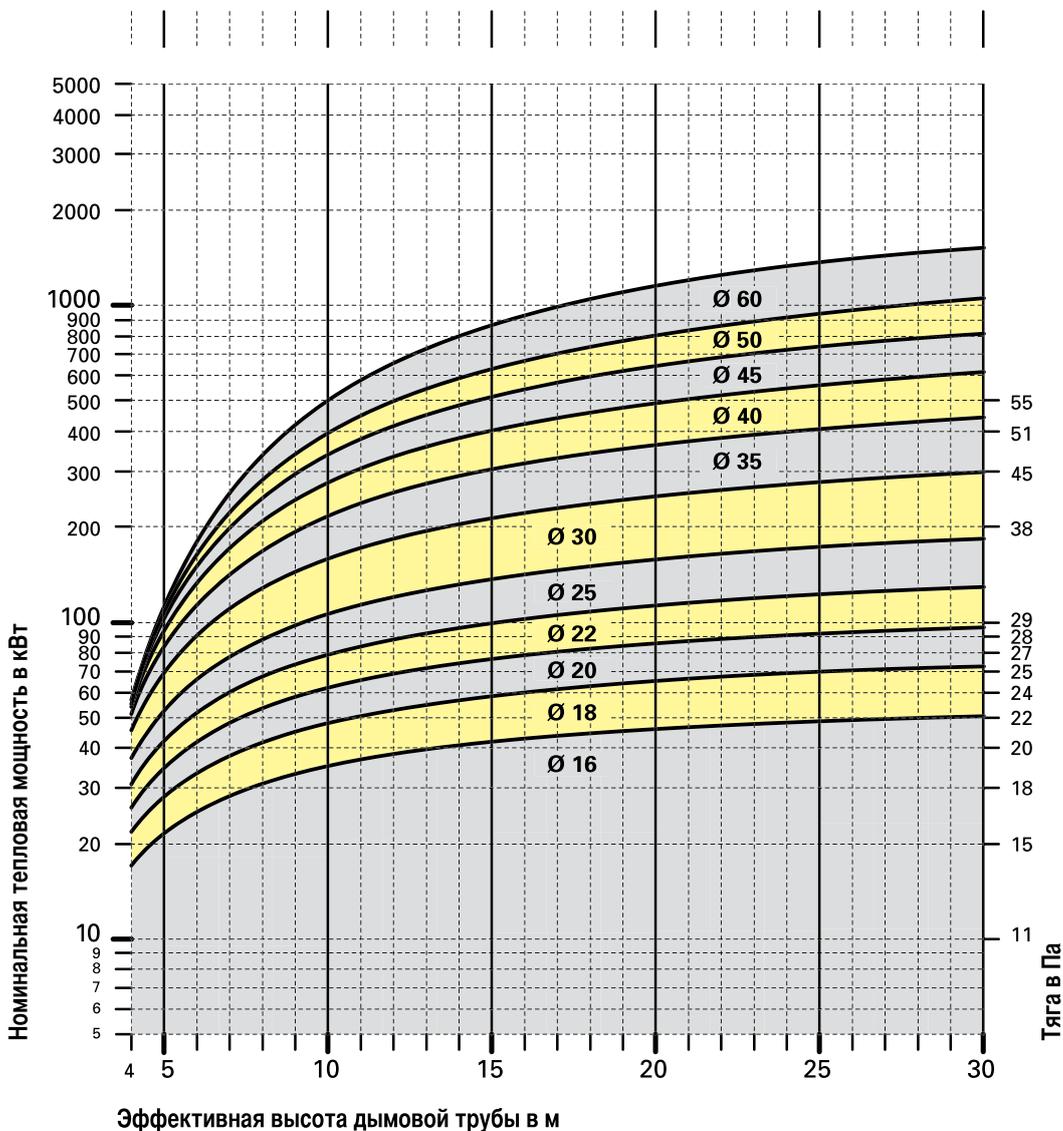
Расчёт  
по  
EN 13384 часть 1



**Диаграмма 6.2 Твёрдое топливо - дрова**

Отопительные котлы  
с естественной тягой  
Температура уходящих газов  
на выходе из котла  
 $t_w \geq 240^\circ\text{C}$

**240°C**

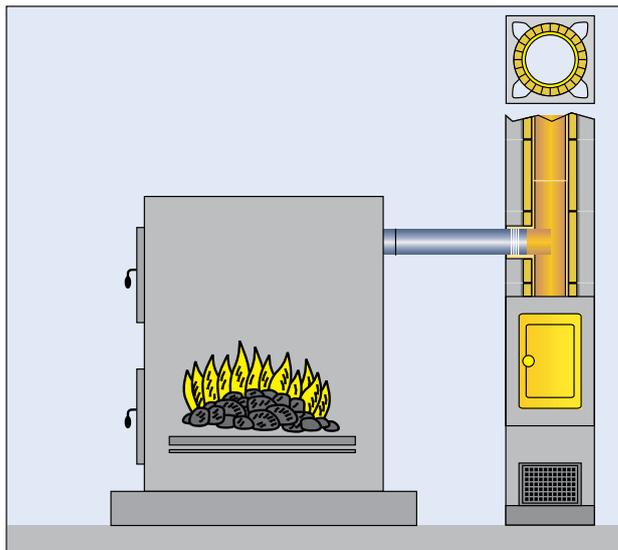


Расчёт по EN 13384 часть 1



### Твёрдое топливо - древесные пеллеты Отопительные котлы с естественной тягой

#### Древесные пеллеты



В этом типе котлов сжигание древесных пеллет происходит при разрежении в топке котла. Аэродинамическое сопротивление котла и соединительных элементов со стороны дымовых газов преодолевается за счёт тяги, создаваемой дымовой трубой.

#### Требуемое поперечное сечение дымовой трубы

- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 140^{\circ}\text{C}$  и  $< 190^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 7.1.
- Температура дымовых газов на выходе из котла  $\geq 190^{\circ}\text{C}$ .  
Диаграмма 7.2.

#### Пример

##### Твёрдое топливо - древесные пеллеты

Номинальная тепловая мощность - 30 кВт

Температура уходящих газов на выходе из котла -  $140^{\circ}\text{C}$

Эффективная высота дымовой трубы - 12 м

Общая длина соединительных элементов - 2 м, два поворота на  $90^{\circ}$

#### Результат

Требуемое поперечное сечение дымовой трубы определяется по диаграмме 7.1 и составляет 16 см.

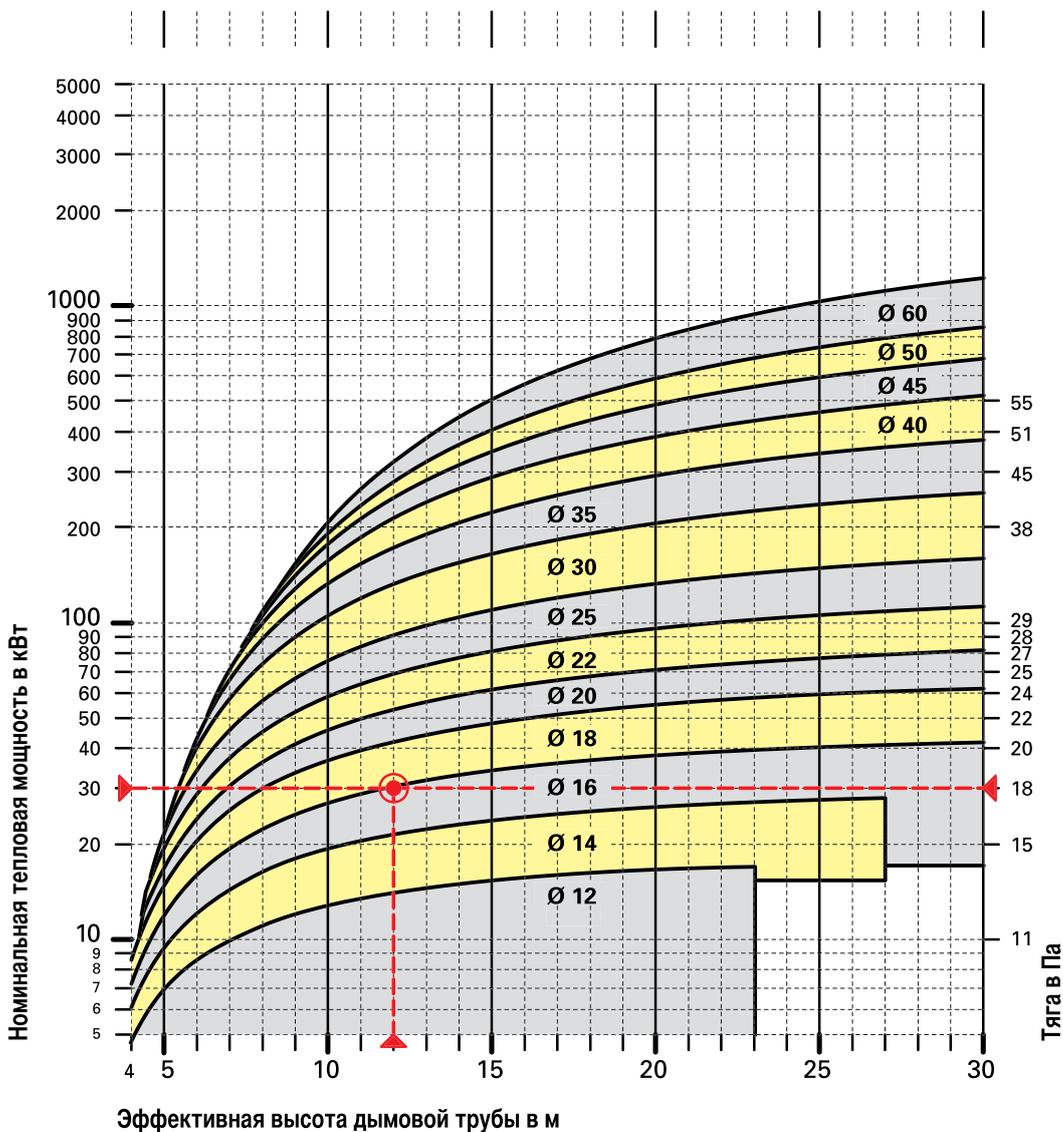
Могут использоваться котлы с тягой до 18 Па (правая шкала диаграммы 7.1)



**Диаграмма 7.1 Твёрдое топливо - древесные пеллеты**

Отопительные котлы с естественной тягой  
Температура уходящих газов на выходе из котла  
 $t_w \geq 140^\circ\text{C}$  и  $< 190^\circ\text{C}$

**140°C**



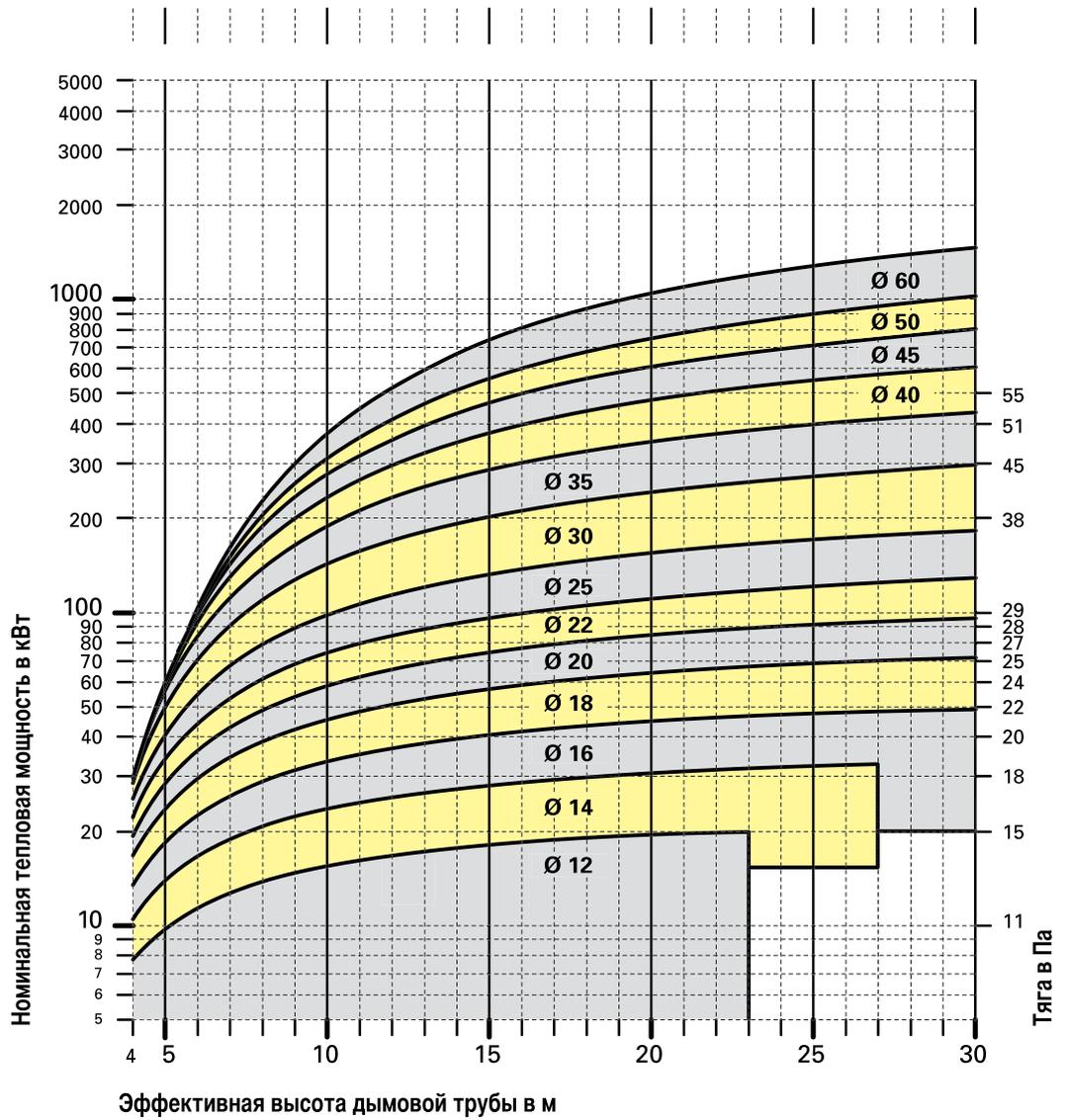
Расчёт по EN 13384 часть 1



Диаграмма 7.2 Твёрдое топливо - древесные пеллеты

Отопительные котлы  
с естественной тягой  
Температура уходящих газов  
на выходе из котла  
 $t_w \geq 190^\circ\text{C}$

190°C



Расчёт  
по  
EN 13384 часть 1



## Камины с открытой топкой

**Камины с открытой топкой устанавливаются непосредственно рядом с дымовой трубой**

Вследствие низких температур дымовых газов и незначительной величины подъёмной силы со стороны дымовых газов допускается устанавливать камины с открытой топкой в непосредственной близости от дымовой трубы. Соединительные элементы от камина должны входить в дымовую трубу под углом 45°. Размеры требуемого поперечного сечения дымовой трубы для камина с открытой топкой представлены на диаграмме 8.1. Выбор осуществляется в зависимости от площади открытого пространства топки и общей эффективной высоты дымовой трубы (от точки подключения до устья).

**Исходные данные для диаграммы 8.1**

Расход дымовых газов на каждый квадратный метр сечения топки равен  $m=500$  кг/ч.  
 Температура дымовых газов  $t_w = 80^\circ\text{C}$   
 Термическое сопротивление конструкции трубы  $(1/\lambda) = 0,65$  м<sup>2</sup>К/Вт  
 Шероховатость внутренней стенки  $r=0,0015$  м  
 Максимальная длина соединительных элементов максимум 1,5 м  
 Подключение соединительных элементов к дымовой трубе под углом 45°

**Подача воздуха для горения по отдельному воздуховоду**

При ставших сегодня обычными плотных оконных конструкциях часто бывает необходимым подводить воздух в помещение, где установлен камин с открытой топкой, по отдельному воздуховоду. Требуемое поперечное сечение такого воздуховода можно определить по правой части диаграммы 8.1. В основе этой диаграммы лежит расход приточного воздуха на 1 м<sup>2</sup> площади открытой топки в размере 360 м<sup>3</sup>/час. При этом подразумевается, что никакие другие топливосжигающие устройства, которые бы могли забирать часть воздуха, в данном помещении не эксплуатируются.

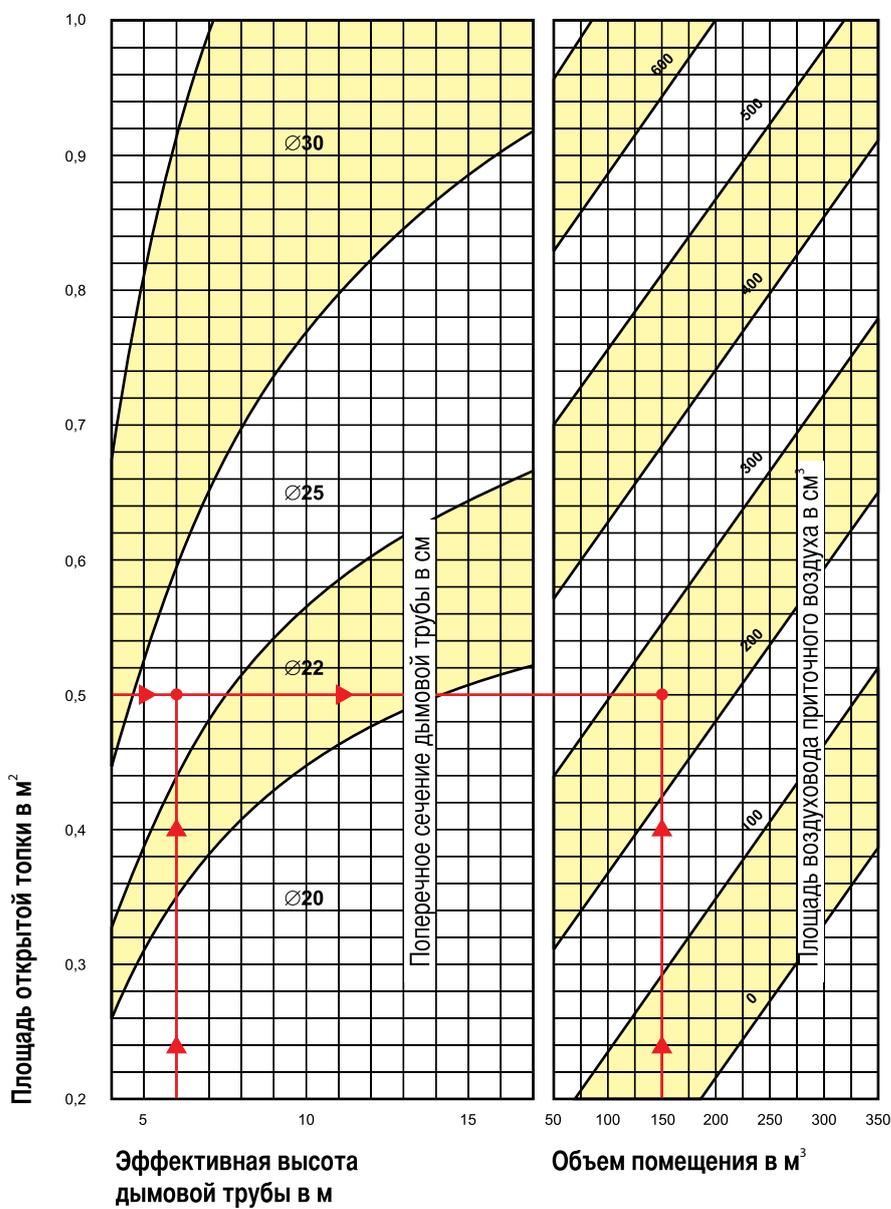
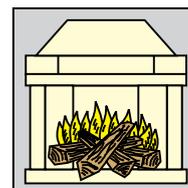
**Пример расчёта**

Камин с открытой топкой, площадь сечения топки - 0,5 м<sup>2</sup>, общая эффективная высота дымовой трубы - 6 м, длина соединительных элементов - 1 м, объём помещения - 150 м<sup>3</sup>.  
 Требуемое поперечное сечение дымовой трубы по диаграмме 8.1 - 25 см.  
 Требуемое поперечное сечение воздуховода для подачи приточного воздуха - 260 см<sup>2</sup> (правая часть диаграммы 8.1, интерполяция между линиями 200 см<sup>2</sup> и 300 см<sup>2</sup>).



Диаграмма 8.1 Камин с открытой топкой

Температура уходящих газов  
 $t_w = 80^\circ\text{C}$



**Таблица 8.1 Кафельные печи**

Нагревательные  
кафельные печи



Требуемое поперечное сечение

Обратите внимание на нежелательный подсос воздуха

Таблица для расчёта диаметра дымовой трубы Schiedel UNI, необходимого для подключения к кафельной печи.

Таблица 8.1

Площадь помещения (м <sup>2</sup> ) при высоте H=2,6м	Объём помещения (м <sup>3</sup> )	Поверхность нагрева кафельной печи (м <sup>2</sup> )	Диаметр дымовой трубы Schiedel UNI Ø (см) мин. эффективная высота	
			4 (м)	8 (м)
16 - 22	40 - 60	3,0	16	16
22 - 30	60 - 80	4,0	18	16
30 - 35	80 - 90	4,5	18	18
35 - 40	90 - 105	5,5	18	18
40 - 50	105 - 130	6,5	20	18
50 - 60	130 - 155	8,0	25	20



# Расчёт поперечного сечения



## Schiedel UNI Опросный лист для расчёта поперечного сечения

**Заказчик**

Фирма: \_\_\_\_\_ Строительный объект: \_\_\_\_\_  
 Прим.: \_\_\_\_\_ Название: \_\_\_\_\_  
 Улица: \_\_\_\_\_ Улица: \_\_\_\_\_  
 Город: \_\_\_\_\_ Город: \_\_\_\_\_  
 Тел.: \_\_\_\_\_ Тел.: \_\_\_\_\_  
 Факс: \_\_\_\_\_ Факс: \_\_\_\_\_

Высота над уровнем моря \_\_\_\_\_ м

**Дымовая труба**

новая  Помещение котельной  Жилое помещение  
 имеющаяся  санация

**Теплогенератор**

Производитель: \_\_\_\_\_  
 Тип: \_\_\_\_\_

**Нагрузка:**

	<b>Полная</b>	<b>Частичная</b>	
Номинальная тепловая мощность	_____	_____	кВт
Расход дымовых газов	_____	_____	кг/ч
Температура дымовых газов	_____	_____	°C
Макс./требуемая тяга	_____	_____	Па
Содержание CO <sub>2</sub>	_____	_____	%

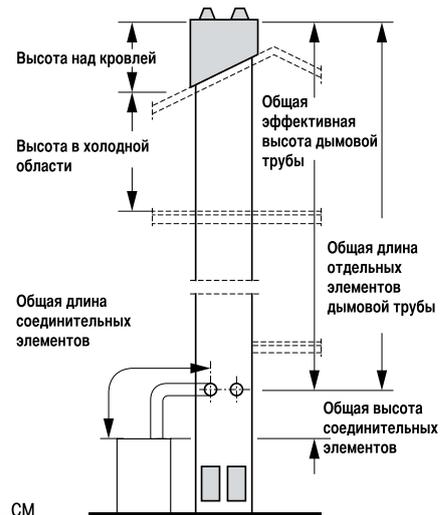
**Топливо**

Природный газ  
 Сжиженный газ  
 Бытовой газ  
 Жидкое топливо  
 Пеллеты  
 Дрова  
 Кокс / уголь

**Тип сжигания**

Атмосферный  
 Разрежение  
 Под избыточным давлением  
 Открытый камин

Высота открытой топки \_\_\_\_\_ см  
 Ширина открытой топки \_\_\_\_\_ см



**Размеры**

	<b>Соединительные элементы</b>	<b>Дымовая труба</b>
Материал: _____	_____ см	_____ см
Общая длина участков _____	_____ см	_____ см
Высота над кровлей _____	_____ см	_____ см
Высота в холодной области _____	_____ см	_____ см
Эффективная высота _____	_____ см	_____ см
Диаметр _____	_____ см	_____ см
Материал внутренней стенки _____		
Толщина стенки _____	_____ мм	
Повороты:		
• Количество _____	_____ шт.	_____ шт.
• Угол _____	_____	_____
• Форма _____	_____	_____

Подключение к дымовой трубе:  45°  90°

**Верхняя часть над кровлей**

	<b>Толщина</b>	<b>Материал</b>
Вместе с изоляцией _____	_____ см	_____
Облицовка _____	_____ см	_____

